ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

IMPERIAL ENTOMOLOGICAL
23 DE 1943
INSTITUTE

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

FEBRERO 1941 — ENTREGA II — TOMO CXXXI

SUMARIO

Pág.

J. VELLARD. — Preparación del curare por los Ñambikwara 49

ALBERTO E. J. FESQUET. — Estudo de la morfología externa del camarón de rostro largo 60

E. R. — « Science in Progress » - (Bibliografía) 96

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1941

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguilar; Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Dr. Claro C. Dassen; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Adolfo T. Williams; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1939-1940)

Presidente	Ingeniero **Jorge W. Dobranich**
Vicepresidente 1°	Doctor **Gonzalo Bosch**
Vicepresidente 2°	Doctor **Claro C. Dassen**
Secretario de actas	Arquitecto **Carlos E. Géneau**
Secretario de correspondencia.	Doctor **Santiago Barabino Amadeo**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
Vocales	Ingeniero **Nicolás Besio Moreno** Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Julio R. Castiñeiras** Ingeniero **Enrique Chanourdie** Doctor **Marcelino Herrera Vegas** Doctor **Jorge Magnin** Doctor **Juan Nielsen** Doctor **Juan C. Vignaux** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Suplentes	Ingeniero **Belisario Alvarez de Toledo** Cap. de Fragata **Teodoro Caillet Bois** Ingeniero **José S. Gandolfo** Ingeniero **Alfredo G. Galmarini** Ingeniero **Benno J. Schnack**
Revisores de balances anuales	Ingeniero **Pablo E. Bordenave** Doctor **Jacobo Wainer**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Los manuscritos, correspondencia, etc. se enviarán a la sede social, Santa Fe 1145.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

PREPARACIÓN DEL CURARE POR LOS ÑAMBIKWARA

POR

J. VELLARD

Encargado de investigaciones de la Misión Vellard en América del Sud

Numerosos viajeros y fisiólogos se han ocupado del curare sin llegar a determinar exactamente su naturaleza y su modo de preparación. Para los unos el curare es puramente vegetal; para otros estaría compuesto en gran parte de materias animales. Sin analizar aquí toda la literatura sobre este tema, basta recordar que la mayor parte de los autores antiguos y de los viajeros del siglo pasado indicaron como principal base del curare diversas especies de *Strychnos;* muchas otras plantas, pertenecientes a familias diversas, han sido señaladas igualmente como pudiendo entrar en ese veneno. Los partidarios del origen animal o mixto del curare, casi todos viajeros, sostienen que venenos de serpientes, de batracios, de arácnidos, extractos de pescados, de insectos, etc., tienen un papel esencial en su preparación. A pesar de numerosas opiniones contrarias, la presencia, por lo menos, de ciertos venenos es indiscutible en algunos curares (Vellard y Assis: *Estudios inmunológicos sobre el curare.* « Anales de l'Institut Pasteur », París, 44, 102, 1934).

A menudo estas polémicas sobre la composición del curare han perdido de vista un hecho esencial. El curare no es una substancia definida y no corresponde a una fórmula única. No existe curare sino curares, más o menos complejos, propios de cada región, de cada tribu y en muchos casos de cada preparador.

Por otra parte la costumbre se ha generalizado de llamar curare todo veneno de flecha que paraliza, de América del Sud. Se debe limitar la aplicación de ese término, según su definición fisiológica clásica, a todo veneno que suprime el pasaje de las excitaciones del nervio al músculo, conservando asimismo la excitabilidad directa del músculo.

Los verdaderos curares se vuelven difíciles de encontrar. Muchos productos modernos traídos como curares o existiendo bajo ese

nombre en el comercio son venenos paralizantes, de toxicidad variable, pero de acción curarizante débil o nula. La acción curarizante misma, no interesa al indio; éste no busca para sus flechas sino un veneno de defensa que produce una parálisis rápida con relajamiento del tonus muscular, poco importa por qué mecanismo. A menudo, también la buena fe de los viajeros ha sido sorprendida, y los indios, celosos de su secreto, les han dado recetas falsas o venenos diferentes del verdadero curare. En fin, ciertos curares se conservan mal, haciendo imposible a la vuelta de las expediciones la verificación de sus propiedades.

Estas causas tan diversas han dejado siempre una duda sobre la composición exacta y el modus de preparación del curare.

I

Durante mi último viaje al plateau central del Matto Grosso, con mi colega Levi Strauss, asistí en la zona de los Ñambikwara a la preparación de un curare muy sencillo pero muy activo, y acompañé a esos indios en la búsqueda de las plantas necesarias.

El curare no había sido señalado en la zona de los Ñambikwara. La Comisión Rondón había observado en ellos la existencia de un veneno de flechas, pero las investigaciones posteriores realizadas con flechas enviadas a Río de Janeiro habían dado resultados negativos (Alvaro Ozorio de Almeida y Roquete Pinto). La causa de este fracaso no puede ser atribuída sino al material demasiado viejo empleado en los experimentos; las flechas no conservan su actividad sino algunas semanas.

En el caso de los Ñambikwara la composición del curare es uniforme pero su modo de preparación varía con los grupos. Hay que señalar que subiendo del límite meridional del territorio de esos indios hacia el Amazonas, región de origen del curare, la preparación de ese veneno se rodea de un mayor misterio. Los Ñambikwara más excéntricos, los de la orilla derecha del río Juruena cuya cultura material es de una extrema pobreza, no poseen brujos, todos los hombres saben preparar el curare. En el caso de los Tagnani que viven en la región de Campos Novos y del río 12 de Octubre, y los Cabané que viven entre los campos de Vilhena y el río Commemoration la preparación del curare está reservada sea al jefe, o más bien al brujo (Cabané). Los Tamandes del río Roosevelt se han negado a dar cualquier información precisa sobre el curare cuya preparación es la ocupación exclusiva del brujo; el veneno de sus

flechas que pude estudiar es idéntico al de los otros grupos. Los Ñambikwara del río Cabixi emplean también el curare, pero no he obtenido sobre su preparación ningún detalle de esos indios que vinieron en visita a nuestro campamento donde no pasaron sino una noche.

Es con los Ñambikwara de la orilla derecha del río Juruena que asistí por primera vez a la preparación del curare.

Entre los objetos reunidos para nuestras colecciones se encontraban algunas flechas envenenadas. Las primeras experiencias realizadas sobre diversos animales sea con las flechas, sea con el agua del lavado de las puntas, revelaron una sintomatología recordando la del curare. Nuestros dos principales informadores, que se hacían llamar por los civilizados José María y Julio, eran los personajes influyentes del grupo y los principales autores del asesinato de la misión protestante americana del norte de Juruena en 1930. Negociaciones pacientes los indujeron a mostrarme la planta empleada por ellos, luego, un poco más tarde, a hacerme asistir a la preparación del veneno mismo.

No sin el temor de una mistificación, ensayaba el producto preparado: su acción era en todo punto idéntico al de los venenos de flechas. Los Ñambikwara habían sido honrados.

Dos meses más tarde en los campos de Vilhena el brujo Cabané, perteneciente al grupo mixto, reuniendo los últimos sobrevivientes Cabané-Tagnani, me mostraba nuevamente la preparación completa del curare. Todas las informaciones recolectadas en los diversos grupos Ñambikwara visitados concuerdan con lo que puede observar.

En posesión de estos datos, pude preparar en varias ocasiones una cierta cantidad de curare idéntico al de los Ñambikwara. La acción de esos diferentes ejemplares ha sido verificada en el lugar mismo para servir de comparación con los experimentos posteriores a la vuelta de la misión; quedaba así eliminada toda posibilidad de error debida a una posible alteración de esos productos.

Un año ha pasado desde aquella época y las diversas soluciones traídas conservan su actividad; ellas han permitido controlar rigurosamente sus propiedades curarizantes.

Preparación del curare

Planta. — El curare Ñambikwara se prepara de una sola planta, un *Strychnos* que crece en los montes arenosos del plateau central del Matto Grosso. Sin ser rara esta especie no es abundante en ninguna parte.

Es un arbusto de uno a dos metros de alto, de cepa bastante fuerte y ramas caídas, más o menos sarmientosas y algunas transformadas en tallos en su extremidad; no he visto nunca esa especie volverse realmente trepadora. Los tallos de corteza rojiza, desprovista de espinas, están cubiertos, así como la cepa, de rugosidades blancas. Las hojas son alargadas, pequeñas o medianas. La especie es muy polimorfa. Ningún ejemplar llevaba flores ni frutas.

El grupo de los *Strychnos* es uno de los más difíciles de estudiar. Muchas especies florecen rara vez y en la ausencia de flores es a menudo imposible identificarlas.

Por ciertos caracteres la especie de los Ñambikwara se acerca al *St. medeola*. Existe en los herbarios de la Comisión Rondón, pero igualmente sin flores e indeterminados.

La corteza de las raíces impregnada de un jugo gomoso rojizo se emplea solo en la preparación del curare. Las plantas que crecen en los lugares arenosos pasan por ser las más ricas en veneno; se reconocen por su color rojo vivo y por el brillo húmedo de las heridas hechas en la corteza. Las raíces venidas de terrenos gredosos son secas y consideradas como incapaces de dar un producto activo.

Los Ñambikwara de Juruena juzgan esencial recoger las raíces por la mañana al alba, antes que el sol se vuelve muy caliente y no utilizan sino las cortezas frescas. Los Cabané usan preferentemente cortezas desecadas y conservadas.

Curare Cabané. — La properación del curare Cabané puede tomarse como tipo. Comprende tres operaciones principales: agotamiento fraccionado de las cortezas por el agua fresca; ebullición rápida para librar el producto de una parte de sus impurezas; concentración lenta al calor suave.

En seguida después de su recolección las raíces se lavan y se raspan con una astilla de bambú o un pedazo de hierro para desprender la corteza. Se obtienen así pequeños copos muy finos que son desecados y conservados en canastos o calabazas.

Agotamiento de las cortezas. — Las cortezas se colocan en un pequeño canasto alargado (konosimatá) de laminillas de bambú forrado de hojas anchas (konokonosi) y suspendido a dos soportes verticales encima de una vasija. Se vierte sobre las cortezas 200 a 250 c.c. de agua fría; un líquido rojo sangre se filtra lentamente. La filtración requiere 15 a 20 minutos; cuando está casi terminada, se vierte nuevamente agua fresca sobre las cortezas. Esta ope-

ración se repite de seis a ocho veces hasta agotamiento de las cortezas.

Ebullición a fuego vivo. — Después de cada operación el líquido obtenido se vierte en un recipiente colocado directamente sobre un fuego vivo; se revuelve constantemente con una espátula de madra y no tarda en hervir con grandes burbujas. Cuando amenaza desbordar, se retira del fuego un instante y luego se vuelve a hervir. Una espesa espuma rojiza se forma llevándose la mayor parte de las impurezas; ésta se quita a medida que aparece con una paja de palmera. Después de 5 a 10 minutos la ebullición disminuye; el líquido se vuelve marrón y comienza a espesar. Se retira entonces del fuego, se vierte en un embudo (Korli), hecho de una hoja arrollada, en un nuevo recipiente para ser concentrado.

Concentración. — La concentración se hace en un recipiente suspendido a 40 ó 50 cm encima de un fuego pequeño donde se reunen las fracciones sucesivas de líquido a medida de su preparación. La concentración requiere de dos a tres horas. Según su grado se obtiene un líquido espeso, marrón negro, rojizo por transparencia, preparado para ser aplicado sobre las flechas con una paja; o una pasta negra, que se vuelve muy dura al enfriarse y de larga conservación. Antes de ser usada esta pasta debe de ablandarse al calor suave.

Los Cabané recomiendan no tocar el curare con los dedos ni aún respirar sus vapores durante la ebullición. Esta toxicidad hipotética de los vapores ha sido señalada ya por antiguos viajeros; hasta se ha pretendido que esas emanaciones eran tan peligrosas que los indios hacían preparar el curare por mujeres viejas que casi siempre morían.

El curare no atraviesa la piel sana y los Ñambikwara del Juruena aprietan entre sus manos las cortezas maceradas en agua, tomando tan solo la precaución de lavarse en seguida después. Los vapores que he respirado voluntariamente no me han causado nunca el más leve trastorno.

Los Cabané llaman el curare y la planta que lo produce *iriwa* y el líquido de maceración, aún no concentrado *iriwiya*. Los Tagnani llaman la planta y el curare *naadé*.

Curare de los Ñambikwara del Río Juruena. — La técnica de los Ñambikwara de la orilla derecha del Río Juruena es la más primitiva.

Emplean solamente cortezas recién recogidas. El agotamiento de las cortezas se hace en una sola vez y con agua tibia. Las cortezas se ponen sobre el fuego en un volumen bastante grande de agua fría y la operación se termina cuando la temperatura alcanza 37° a 40°. Se filtra rápidamente apretando las cortezas con las manos para extraer todo el líquido. Luego viene la ebullición rápida sobre fuego vivo y el espumado. Después de varios minutos de ebullición fuerte, el fuego se disminuye y el líquido se mantiene a una temperatura un poco inferior a la ebullición hasta que tenga una consistencia pastosa.

El curare se conserva en forma pastosa en tubos de bambú; se suele añadir cera de melipones para transformarlo en una masa muy dura.

Este método expone el curare a un calor fuerte durante por lo menos dos horas. El método Cabané reduce ese tiempo a diez minutos, las otras operaciones haciéndose a calor suave. Ambos dan curares sensiblemente de la misma actividad.

Los Ñambikwara del Río Juruena llaman al curare y la planta *autisu* o *aukisu; taadisú* las raíces; *aurú kiritkatsú* la flecha envenenada y *asirikatsú* su estuche protector de bambú.

Utilización del curare

Los Ñambikwara no conocen la cerbatana. Utilizan el curare para envenenar grandes flechas de largas puntas dentadas, con un estuche protector de bambú. Las puntas de flechas con curare de los Tamandé son más cortas y más finas que las de otros Ñambikwara. Se las reune, generalmente, en 2, 3 ó 4, en un solo estuche protector.

Según los indios la actividad de una flecha no se mantendría por más de tres o cuatro meses. El curare pastoso se conserva más tiempo (cerca de un año). El curare duro puede guardarse durante años.

Las flechas envenenadas son destinadas a la caza de ciertos animales, a algunos pájaros grandes, los pequeños ciervos y sobre todo los monos.

Los pájaros heridos caen casi en seguida.

El mono herido a muerte con una flecha ordinaria o mismo por una bala se queda a menudo agarrado de las ramas. Bajo la acción del curare se mantiene primero inmóvil, luego tiembla y cae algunos minutos más tarde (5 a 10 al máximo) en seguida que se produce la parálisis.

Un pecari o un pequeño ciervo, tal como el *Cervus campestris* herido en el cuerpo corre uno o dos minutos, luego se para extenuado, tiembla y se acuesta.

El tapir muy voluminoso resiste mucho tiempo; puede correr dos horas antes de pararse; por eso los indios no lo cazan con el curare.

La carne de los animales muertos por el curare puede consumirse sin inconvenientes; los Ñambikwara del Juruena tan solo cortan alrededor de la herida las carnes impregnadas de veneno y coloreadas en amarillo; los Cabané ni siquiera toman esa precaución.

Las flechas envenenadas sirven también para la guerra y esa es tal vez su principal destino en muchos grupos Ñambikwara que no poseen sino muy pocos ejemplares en tiempos normales.

Ninguno de esos indios conoce contraveneno eficaz. Según todos nuestros informantes, las heridas en el tronco serían siempre mortales para el hombre. Arrancando inmediatamente la flecha sería posible sobrevivir a una herida en un miembro; para hacer más difícil su extracción la punta de las flechas envenenadas, sobre todo las de los Cabané son muy levemente fijadas a su asta.

Propiedad del curare Ñambikwara

La toxicidad del curare Ñambikwara es muy elevada. En los mamíferos y los pájaros provoca una sensación inicial de irritación mal localizada, acompañada de calambres; los animales se vuelven inquietos y se rascan una parte y luego otra del cuerpo. Luego vienen los temblores localizados, primero en ciertos grupos musculares, y luego, se generalizan; en algunos casos se producen en forma de sacudidas bruscas musculares intermitentes; en un período más avanzado ciertos músculos entran en fibrilación. Al final aparece la parálisis; el animal presenta una astenia fuerte progresiva; se inmoviliza, evita todo movimiento; muy pronto sus patas no lo sostienen, se cae y la parálisis se completa.

Los músculos de la deglutición y del laringe son atacados muy pronto en el perro; se apaga la voz, la lengua cuelga afuera de la boca, la saliva no se deglute más. Los reflejos tendinosos desaparecen primero, seguidos de los reflejos oculares. Al principio la respiración es acelerada, jadeante y muy pronto, los movimientos respiratorios disminuyen de amplitud; aparecen períodos de ápnea variando en el perro de 10 a 50 segundos y de más en más frecuentes. Después de pararse definitivamente la respiración, el corazón continúa latiendo durante algunos minutos. La autopsia

no revela sino lesiones banales de asfixia y una coloración amarilla más o menos extendida de los músculos en el punto de la inyección.

El experimento de Claude Bernard, de la rana, de la cual una pata ha sido aislada de la circulación general por una ligadura, excluyendo el ciático, muestra después de la inyección del curare en la bolsa linfática dorsal la conservación de la motilidad de la pata aislada y la conservación de la excitabilidad del nervio.

La acción curarizante ha sido estudiada de manera más precisa con las soluciones traídas, con la ayuda del aparato de inducción ordinario y con el dispositivo habitual para el estudio de la cronaxia en el laboratorio de M. Miguel Ozorio de Almeida en el Instituto Oswaldo Cruz, de Río de Janeiro.

Es conocido que las falsas ranas sud americanas se curarizan difícilmente y de manera incompleta; por otra parte los sapos, el *Bufo marinus* entre otros, constituyen reactivos selectos.

En quince minutos los *Bufo marinus* (30 a 40 grs.), presentan una curarización perfecta con dosis de 0.01 a 0.05 c.c. de curare líquido inyectados en la bolsa linfática ventral. Los gastrocnemios no reaccionan más a la excitación del ciático por la descarga de condensadores de cinco microfaradios ni aún a la de una batería de seis volts, aunque conservando su excitabilidad directa.

Los lagartos son muy sensibles; 0.001 a 0.01 c.c. curarizan *Anolis* y *Tropidurus* de tamaño mediano.

La inyección intramuscular de 0.2 c.c. paraliza una gallina en dos minutos y la mata en 15 a 20 minutos; 0.05 c.c. produce una parálisis que no desaparece sino en 4 ó 5 horas.

Los mamíferos son particularmente sensibles a este curare.

Un perro de 8 kgs., habiendo conservado durante 15 minutos en los músculos del muslo la extremidad de una punta de flecha (45 mm.) presenta en seguida de herido temblores localizados primero en su tren anterior y extendiéndose a sus músculos dorsales. Tres minutos más tarde el animal se cae; la parálisis era completa en 12 minutos; los reflejos pupilares desaparecieron en 15 minutos, momento en que se retiró la punta de flecha. Paro definitivo de la respiración en 41 minutos; paro del corazón tres minutos más tarde.

Un perro de 10 kgs. habiendo recibido en el muslo una inyección intramuscular de 0.25 c.c. de solución manifiesta una inquietud inmediata y una irritación generalizada: en 3 minutos comien-

zan los temblores en el tren anterior. El animal titubea (4 minutos) y se cae con las patas separadas; (5 minutos); parálisis de la voz en seis minutos y respiración jadeante; (8 minutos), sacudidas musculares repetidas en el tren anterior; (9 minutos), parálisis total, desaparición de los reflejos pupilares y corneos, lengua colgando afuera de la boca; (10 minutos), primeros períodos de ápnea; (13 minutos), paro definitivo de la respiración; (15 minutos), paro del corazón.

Es inútil insistir más sobre la acción fisiológica del veneno de flechas de los Ñambikwara. Estas pocas observaciones bastan para demostrar que se trata de un curare verdadero y no de un simple veneno paralizante. Comparado con un curare antiguo, en pote etiquetado « Indios tapuios del alto Río Negro », el curare Ñambikwara se ha mostrado sensiblemente más activo.

II

Curare de los Pareci

Los indios Pareci, hoy en día poco numerosos y muy civilizados, han conocido el curare. Le dan, con una modificación de acento, el mismo nombre que los Cabané: *iriwá*.

No he podido obtenerlo. Los Pareci no lo preparan más; las informaciones sobre él me han sido dadas por Parecis de edad media, habiendo pasado su infancia en aldeas aún independientes en esa época y donde los hombres se servían de ese veneno.

El elemento principal era el *Strychnos* empleado por los Ñambikwara, pero acompañado de otras plantas que mis informantes no han sabido o no han querido darse el trabajo de recoger. Uno de los botánicos de la Comisión Rondón, Hoehne, cita seis especies de plantas diferentes incompletamente determinadas que le fueron indicadas por un indio pareci como entrando en la composición de su veneno de flecha. Pero ese veneno no se conservó y no pudo ser estudiado.

Los pareci tienen una leyenda sobre el descubrimiento de las propiedades venenosas de ese *Strychnos*. Un Pareci en visita a la estación de Utrarity me dió una versión bastante extensa en portugués y una versión resumida en Pareci.

He aquí la primera:

« Los antiguos decían: Un hombre se fué a la caza y encontró una madriguera de armadillo. El hombre tenía una herida en la

pierna. El hombre excavó para encontrar el armadillo. De repente encontró una raíz de *iriwá*. La cortó. Cortó varias. De repente la punta de una raíz tocó la herida. Se murió. Las raíces se pusieron a hablar: dijeron «¿quién mató a ese hombre?». La raíz gruesa (la raíz principal hundida), dijo con una voz gruesa: «Yo lo maté». Una raíz pequeña de voz fina, dijo: «Yo lo maté». Entonces los hombres trajeron la raíz a la aldea y supieron que era venenosa».

La segunda versión es mucho más corta:

makulisá	*sikitá*	*enza*	*ekostirausú*	*iriwá*	
armadillo	escavando	hombre	herida	veneno	
têâre	*irikutá*	*ekostirausú*	*zolotúà*	*wahíni*	
raíz	lastimó	herida	estalló	murió.	
iriwá	*tèare*	*irawená*	*salá*	*aiéne*	*natiú*
veneno	raíz	dijo	quien	mató	fuí yo
náiene	*maisá*	*natiú*	*naiene*		
he matado	pequeña	soy yo	he matado		

Esta leyenda parece indicar una adquisición tal vez relativamente reciente del curare por los Pareci. Pero, nuestro fin, siendo la región de los Ñambikwara, nuestras relaciones con los indios Pareci han sido muy superficiales y ninguno de los que hemos visto era capaz de darnos informaciones más precisas.

Los Ñambikwara Tamandé, de la parte superior del río Roosevelt, me han asegurado que el curare les venía de otros indios, viviendo más al Norte, en la región del Gy Paraná; no ha sido posible hacerles precisar cuáles eran esos indios.

Los Cabixianos del Río Mequem, al norte este del territorio de los Ñambikwara, empleaban también el curare. Según un indio civilizado del grupo entrado en el puesto de Barón de Melgaço, su producto de base vegetal compleja sería preparado en secreto y solamente por algunos ancianos; es un curare duro, en tarro. Serviría para la caza, mismo la del tapir, y para la guerra.

Los Pareci representan con los Ñambikwara la extrema región meridional de la zona de empleo del curare cuyo uso, subiendo hacia el Amazonas, se hace de más en más frecuente y la preparación se rodea de más misterio.

Todos los curares no son tan sencillos como el curare Ñambikwara, pero todos parecen tener como base principal una especie de *Strych-*

nos variable según las regiones. Ciertos Strychnos, tales como el *St. toxifera* Benth., *Str. lethalis* Bar. Rod., y sobre todo *St. crevauxhiana* Baill., son particularmente tóxicos; otros como *St. pseudo-quina* son muy pobres en principios venenosos.

Al lado de los *Strychnos,* elementos activos del curare, numerosas plantas en general venenosas, pero de propiedades muy diversas y substancias animales tales como venenos, entran frecuentemente en la composición de ese veneno. Su adición responde a fines diversos.

Algunas veces son resinas o gomas cuya única utilidad es endurecer el producto y asegurar su conservación.

Algunas veces son substancias tóxicas destinadas a reforzar o completar la acción de los *Strychnos.*

En otros casos el curare es adicionado de substancias sin acción real, pero teniendo propiedades mágicas. Su naturaleza puede variar al infinito.

En muchos casos también la complejidad del curare, no parece tener otro fin que disimular los verdaderos elementos activos y asegurar el monopolio de su preparación a ciertos individuos.

Debemos dividir los curares en:

Curares sencillos, a base únicamente de *Strychnos.*

Curares compuestos en los cuales elementos vegetales o animales diversos se añaden al *Strychnos* con el fin *a*) de endurecer el producto, *b*) de reforzar su acción fisiológica, *c*) con fines mágicos, *d*) para disimular su composición real.

El curare Ñambikwara representa el tipo más sencillo.

Además de su aspecto etnográfico el conocimiento de la composición exacta de ese curare interesa a los fisiólogos, y permite a los laboratorios de investigación, preparar un curare muy activo y de acción constante.

ESTUDIO DE LA MORFOLOGIA EXTERNA DEL CAMARON DE ROSTRO LARGO *

(*Artemesia longinaris* Bate, 1888)

POR EL DOCTOR

ALBERTO E. J. FESQUET

« Quels hasards étranges! Louis Bréguet est maintenant, grace a mes recherches sur la pince de l'écrevisse, un des premiers industriels de notre pays ».
CH. RICHET, *Souvenirs d'un physiologiste*, 1933.

RESUMÉ. — On décrit les principaux caractères de la morphologie externe d'une crevette (*Artemesia longinaris* Bate) espèce comestible très abondante sur le littoral atlantique au long de la côte bonaerense. On étudie ensuitte se basant sur les indices fournis par l'observation directe et l'anatomie comparée, pour laquelle les travaux de Hansen ont été d'une incontestable utilité, la structure des membres confirmant leur constitution homogène, typiquement divisé en deux branches (*endopodite* et *exopodite*) avec sympodite de trois joints (*précoxopodite, coxopodite* et *basipodite*). On décrit à cette ocasion le mechanisme articulaire des pédonculs oculaires en le confrontant avec le travail de Ramadan pour *Penaeus trisulcatus;* on signale dans les péréiopodes la présence de vestiges d'un *préisquiopodite* de même que Hansen découvrit en d'autres formes voisines. On examine enfin la formule branchiale et on signale les différences sexuelles dans l'espèce etudiée.

I. — EL CAMARON DE ROSTRO LARGO

Esta especie es propia del litoral sudamericano, señalada exclusivamente desde la desembocadura del Río de la Plata hasta el límite

* Quiero hacer constar mi reconocimiento a la Junta Directiva por la amable inserción de este trabajo en los Anales de la Sociedad y en particular, a mis distinguidos amigos, Ing. C. A. Lizer y Trelles y Dr. Juan Nielsen, que lo prohijaron ante ella. — *A. E. J. F.*

meridional de la provincia de Buenos Aires (1), vale decir, entre los 35° y 41° de latitud Sud.

Los camarones alcanzan siempre menor tamaño que los langostines (*Hymenopenaeus mülleri*), otra especie de peneido igualmente difundida y apreciada, de gran valor económico. Las hembras alcanzan siempre mayor tamaño que los machos. El tamaño máximo que he medido corresponde a una hembra de 115 milímetros (149 mm comprendido el rostro); para el macho he encontrado 96 mm. (118 mm. comprendido el rostro) (2).

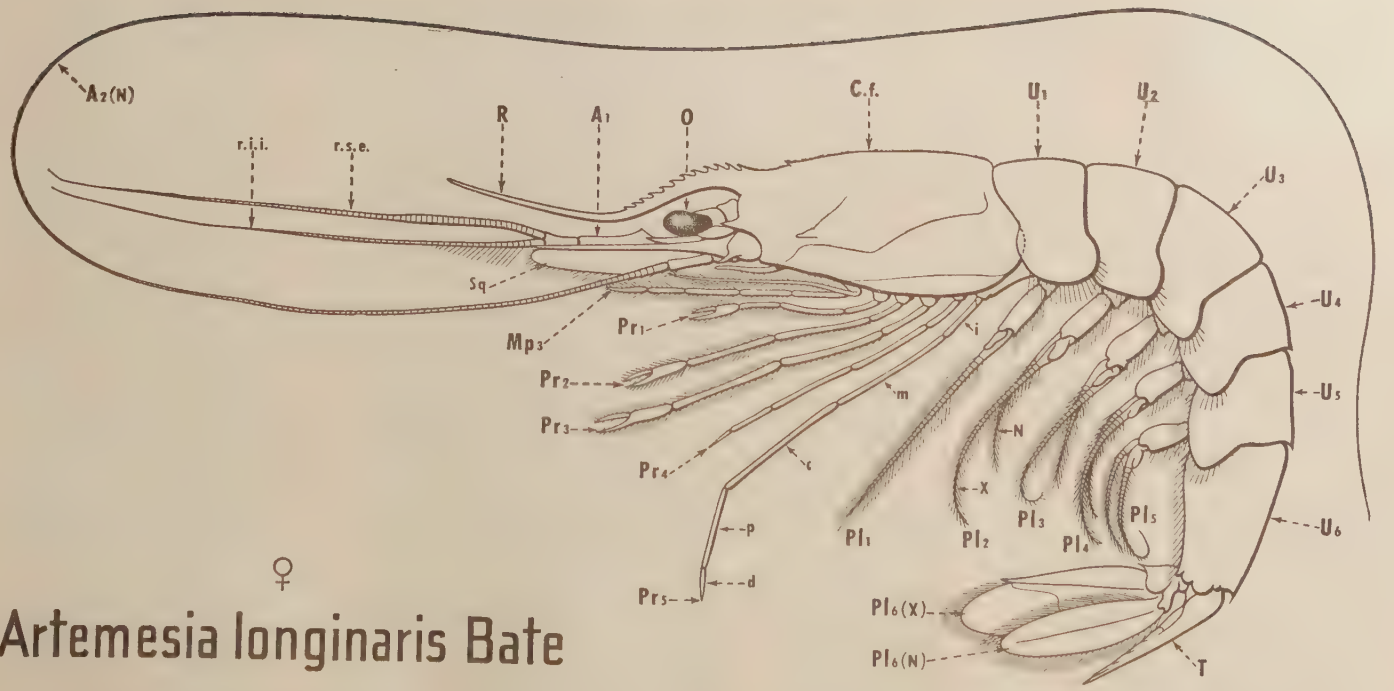
En vivo, el camarón presenta sobre un fondo grisáceo indefinido, semitransparente, numerosas manchas pigmentarias puntiformes de color rojo vivo y otras de color oscuro, pardo azuladas y aun verdosas, que le comunican una coloración *sui generis*, que a falta de mayor precisión definiré como rosa-grisáceo. Esta coloración se aclara las más de las veces por la presencia de zonas amarillentas en las bases de los pleópodos. La región dorsal del céfalotórax es la más oscuramente pigmentada, aclarándose a lo largo del branquiosteguito.

Los apéndices son de color rojo; las extremidades distales de los remos de la aleta caudal, violeta. Los ojos son de color negro intenso, con brillo metálico y con la superficie hemisférica vuelta hacia abajo y hacia afuera. Examinando ejemplares recién capturados he podido comprobar en la parte media del tergo del primer segmento abdominal, la presencia de un punto rojo vivo en el centro de una aureola hialina, a veces un poco confusa. Los ejemplares cocidos, que se encuentran en el mercado, pierden todo rastro de esta pigmentación; presentan entonces un tono rojizo uniforme. Esta pigmentación también se pierde en los ejemplares conservados.

En cambio, el langostín presenta un color francamente rosado, uniforme en toda la extensión del cuerpo; este color se aclara en los flancos, tomando un tinte amarillento a lo largo de las pleuras abdominales.

(1) La cita de Fernando de Noronha que da Bate en su *Challengers' Report* (Tomo XXIV, pág. 282) es en base a un fragmento dudoso, casi irreconocible (« only a doubtful fragment of a pleon, which may belong to this species »). Tratándose de animales litorales y de hábitos gregarios, es muy extraño que no se la haya vuelto a señalar, por lo menos que yo sepa, para las aguas brasileñas, ya que la cita de Moreira (1901, pág. 7) es también en base al dato referido por Bate.

(2) En el langostín he encontrado 227 mm. (250 mm. calculando en 23 el rostro incompleto en el ejemplar medido y señalado como máximo) para una hembra, y 182 mm. (196 mm. comprendido el rostro) para un macho.



♀

Artemesia longinaris Bate

FIG. 1. — El cama ón de rostro largo. Ejemplar hembra, visto de perfil. *A1*, anténula; *A2*, antena; *c*, carpopodito; *C.f.*, céfalotórax; *d*, dactilopodito; *i*, isquiopodito; *m*, meropodito; *Mp3*, maxilipedio tercero; *N*, endopodito; *O*, ojo; *P*, propodito; *Pl*, pleópodos; *Pr*, pereiópodos; *R*, rostro; *r.i.i.*, rama ínfero-interna; *r.s.e.*, rama súpero-externa; *Sq*, escafocerito; *T*, telson; *U*, urito; *X*, exopodito.

II. — EL CEFALOTORAX Y EL ABDOMEN

1. — El céfalotórax

Examinando el céfalotórax se notan dos regiones de aspecto muy distinto: la región *dorso-lateral*, de superficie lisa, apenas alterada por unos surcos poco pronunciados y dos dientes de cada lado y la región *ventral* donde el esternito de cada somito torácico permanece distinto, de modo que contándolos se distinguen los ocho somitos que forman el tórax. La coalescencia y modificación de los esternitos cefálicos en cambio, impide individualizarlos.

La porción lateral del caparazón cuelga hacia los costados formando un opérculo o tapa que cubre y protege las branquias, lla-

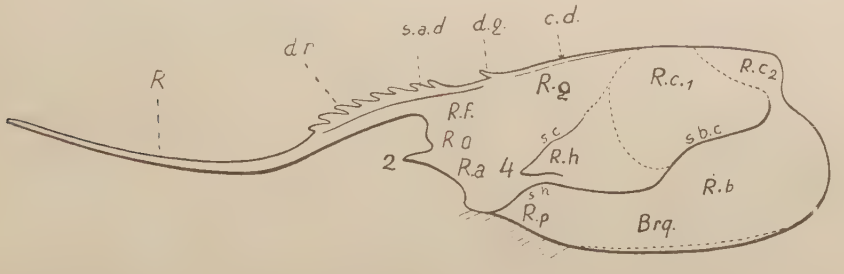


Fig. 2. — Vista lateral del caparazón céfalotorácico del camarón. *Brq*, branquiosteguito; *c. d.*, carena dorsal; *d. g.*, diente gástrico; *d. r.*, dientes rostrales; *R*, rostro; *R. a.*, región antenal; *R. b.*, región branquial; *R. c*$_1$, región cardíaca anterior; *R. c*$_2$, región cardíaca posterior; *R. f.*, región frontal; *R. g.*, región gástrica; *R. h.*, región hepática; *R. o.*, región orbitaria; *R. p.*, región pterigostomiana; *s. a. d.*, surco adrostral; *s. b. c.*, surco branquicardíaco; *s. c.*, surco cervical; *s. h.*, surco hepático; 2, diente antenal; 4, diente hepático.

mado por esta razón *branquiosteguito* y limita externamente una amplia cavidad branquial, en libre comunicación por su parte inferior con el medio ambiente.

La parte anterior del céfalotórax se proyecta en forma de rostro curvilíneo, muy largo y delgado que lleva sobre su borde superior y en la región proximal una serie de apretados dientes (= *dientes rostrales*) seguidos un poco más atrás sobre la región gástrica por otro único (= *diente postrostral* o *gástrico*), más o menos obsoleto algunas veces, y en otros casos, ausente del todo. Sobre la línea dorsal media se nota una carena longitudinal (= *carena dorsal*), que reaparecerá en los somitos finales del abdomen.

Los surcos son poco pronunciados, destacándose un surco longitudinal largo que separa las regiones antenal, hepática y cardíaca de la región pterigostomiana y branquial; se acusa también la porción inicial del surco gástrico-hepático cuya prolongación teórica nos señalaría la posición del surco cervical que separa, según Huxley, la región cefálica de la torácica. Un surco adrostral se extiende a los lados del rostro desde el primer diente rostral hasta el gástrico.

Sobre el borde anterior del caparazón se destaca el *diente antenal*, y un poco más atrás, muy pronunciado también, el *diente hepático*.

El diente gástrico está generalmente bien desarrollado en las hembras; menos desarrollado en los machos, en los cuales hasta puede faltar. Bate (1888, p. 282) dice que el número de los dientes rostrales varía de *nueve* a *doce*. Nosotros hemos contado de *siete* a *catorce*, si bien es cierto que la amplitud indicada por Bate es la de mayor frecuencia (96 % de los ejemplares medidos) (1).

El céfalotórax (sin el rostro) mide, término medio, un poco más de la cuarta parte de la longitud total; en las hembras es un poco más grande que en los machos. El rostro es sensiblemente mucho más largo en las hembras, sobrepasando en la mayoría de los casos la longitud del céfalotórax; en cambio, en los machos, el rostro es menor o a lo sumo igual que la longitud del céfalotórax. La fórmula rostral (10 + 1) es la más frecuente en ambos sexos (62 % de los ejemplares medidos).

2. — El abdomen

El abdomen está formado por siete somitos provistos de pleópodos birramados, salvo el último somito o *telson*, que siempre carece de apéndice en los Decápodos, y en cuya cara inferior se abre el ano.

Los tres primeros somitos son lisos; pero a partir del siguiente se insinúa sobre la línea media dorsal de manera progresiva una carena longitudinal que no es sino continuación de la carena céfalotorácica, terminando al final de cada segmento en una púa o espina cada vez más pronunciada.

Entre el tercero y el cuarto segmento se produce la curvatura acentuada y característica del abdomen de los Macruros.

(1) En una serie de 175 ejemplares (107 hembras y 68 machos).

3. — Relaciones

El *largo total* lo medimos desde el borde orbitario del caparazón hasta la extremidad del telson, colocando el animal extendido sobre un plano horizontal. Se ha considerado como *longitud del céfalotórax* la que va desde el borde orbitario hasta el borde posterior del caparazón céfalotorácico.

Tomando promedios centesimales de 147 ejemplares (90 hembras y 57 machos) encontramos:

HEMBRAS: *céfalotórax*, 27,28 %; *abdomen*, 72,72 %; *rostro*, 29,20 %
MACHOS: » 25,90 » ; 74,10 » ; » 22,71 »

La longitud de las anténulas y de las antenas es difícil de establecer dado que los flagelos se cortan con facilidad y es muy difícil encontrarlos íntegros en los ejemplares llegados al mercado. Sobre

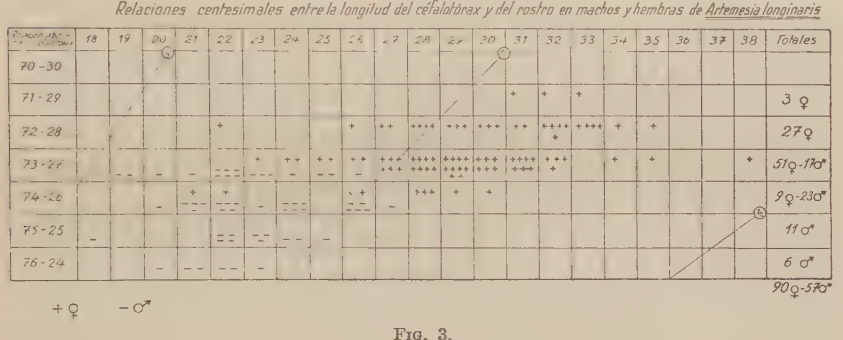


FIG. 3.

ejemplares medidos a su llegada a puerto, en Mar del Plata (XII-1938), que parecían tener íntegros dichos apéndices, hemos encontrado los siguientes valores extremos, destacando entre paréntesis los valores máximos encontrados, pues son, indudablemente, los más interesantes de tomar en cuenta:

ANTÉNULAS { *machos*: 32 a 56 % (*Long. total* 87 mm; anténula 49 mm)
hembras: 50 » 64 » (» » 89 » » 57 »)

ANTENAS { *machos*: 183 » 195 » (» » 87 » ; antena 170 »)
hembras: 176 » 240 » (» » 104 » » 250 »)

desprendiéndose de los datos que tengo consignados en las planillas de medidas, que estos apéndices son más largos, proporcionalmente, en los ejemplares más pequeños, y por lo tanto, más jóvenes.

El gráfico (fig. 3) muestra la variabilidad de la longitud del rostro en relación con la longitud del céfalotórax. En general, en los machos la longitud del rostro es menor que la del céfalotórax (a la izquierda de la línea 1/1, sin alcanzar nunca la línea 2/3), y en las hembras es mayor (a la derecha de la línea 1/1, pero sin sobrepasar la línea 3/2).

III. — HOMOLOGIA DE LOS APENDICES

1. — Protópodos o apéndices cefálicos

Son los apéndices que pertenecen a los seis somitos que forman la región cefálica. De acuerdo con su posición, y especialmente por la conexión con los ganglios nerviosos que los rigen, se distinguen *tres apéndices preorales*, sensoriales e inervados por nervios que provienen de los ganglios cerebroideos o supraesofágicos (*protocerebron* para los ojos, *deuterocerebron* para las anténulas, *tritocerebron* para las antenas) y *tres postorales* que intervienen, por intermedio del talón masticador de sus lóbulos internos, en el desmenuzamiento, retención y trituración de los alimentos. La homología de estos apéndices es muy difícil de establecer. Además de los detalles de su morfología es menester acudir al estudio de los apéndices similares en otros Crustáceos. El acuerdo entre los distintos investigadores está muy lejos de haberse realizado.

Ojos (O).

Los ojos son compuestos y sostenidos por pedúnculos articulados, de tipo complejo. La córnea es reniforme y su color negro intenso los destaca nítidamente sobre el fondo claro del animal. Según las investigaciones de Ramadan (1938) en las cuatro subfamilias admitidas para los Peneidos, el pedúnculo complejo y la córnea reniforme son propios de las especies litorales; en cambio, el pedúnculo simple y la córnea hemisférica son característicos de las especies de aguas profundas.

El mecanismo articular que juega entre el basoftalmito y el podoftalmito, obra de tal modo que, al desplazarse lateralmente el pe-

dúnculo ocular, la porción vidente queda dirigida siempre hacia adelante « de modo que la córnea siempre se mantiene en el mismo plano con respecto al eje longitudinal del cuerpo y evita así que la porción ciega del ojo ocupe el sector que corresponde a la visión hacia adelante ». (Ramadan, 1938, p. 141).

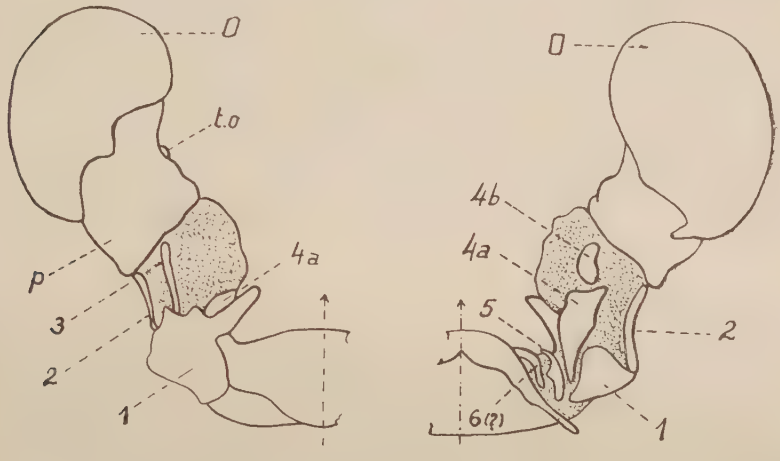


FIG. 4. — Constitución del pedúnculo ocular de *Artemesia longinaris*. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha). *O*, ojo (córnea); *p*, podoftalmito; *t. o.*, tubérculo ocular; *1*, basipodito; *2*, *3*, escleritos de articulación; *4 a*, *4 b*, piezas del esclerito *4*; *5*, coxopodito; *6*, precoxopodito (?).

Por la cara dorsal distinguimos (según la fig. 4) el esclerito *1* (= *basipodito* o *basoftalmito*), bien desarrollado; el *2*, el *3* y el *4 a*. Este último y el primero se continúan por la cara ventral; pero a diferencia de lo que se figura en *Penaeus trisulcatus* (Ramadan, 1938, p. 142), en el esclerito 4 que aparece como de una sola pieza en dicha especie encontramos por la cara ventral, tanto en el camarón como en el langostín, una pieza articular intermedia, en forma de « media luna » (muy visible en el langostín) y que facilita, a mi modo de ver, la retracción total del globo ocular dentro de la cavidad orbitaria excavada en el artículo basal de las anténulas, quedando así el ojo completamente protegido del exterior por las numerosas y nutridas setas (= *blepharis*) que bordean dicha cavidad. Los escleritos *2* y *3* son muy delgados y estiliformes; el *2* es externo; el *3*, dorsal. El esclerito *4 a*, doblado sobre sí mismo, refuerza la porción posterior e interna de la membrana de articulación (1).

(1) Aprovecho la oportunidad para rectificar una opinión vertida en un trabajo anterior (1936, pág. 64). Identifico el artículo basal (= esclerito 5) solamente vi-

Los escleritos *2*, *3* y *4* son escleritos de articulación y están dirigidos como lo hace notar Ramadan (1938; tex-fig 11, p. 143) según las tres aristas de un paralelepípedo triangular. Representan, quizás, la modificación del primer artículo del endopodito, del cual el podoftalmito sería el segundo artículo.

Sobre el borde interno del podoftalmito y en su parte media aproximadamente, se destaca un disco oval y claro que corresponde al *tubérculo ocular*, muy poco pronunciado en este caso. Este aparato sensorial, muy desarrollado en las forma batipelágicas, de función dudosa (ojo simple y complementario para Bate; receptor de la presión hidrostática para Hanström; aparato para apreciar alguna cualidad física del agua, para otros autores), sería en esta especie una disposición primitiva en vías de regresión. (Coutière, 1914).

Anténulas (A1).

El segundo par de apéndices, es el primer par de antenas o *anténulas*, según la denominación de Milne Edwards. El pedúnculo es largo y se compone de tres artículos. Los dos últimos son subcilíndricos; la forma del proximal, el más largo de los tres, está alterada profundamente por una gran depresión longitudinal que sirve para alojar el pedúnculo ocular en su totalidad; el piso de esta depresión es tan delgado que se vuelve transparente. Toma así este artículo la forma de un prisma triangular, con dos caras planas, en ángulo recto, la interna y la ventral; la tercera o externa es la que aparece completamente excavada. Las tres aristas laterales están fuertemente quitinizadas y terminan hacia adelante respectivamente, en dos espinas, la *ínfero-interna* (= *espina parapeneidal* de Burkenroad) y la *ínfero-externa* y un tubérculo setífero (*apófisis dorsal*) en forma de gancho.

En la región proximal, sobre el borde externo, se encuentra un *estilocerito* biarticulado que no alcanza la mitad del primer artículo, proceso típico del suborden *Natantia*, y sobre el borde súpero-interno se encuentra un apéndice foliáceo también pequeño en este caso, la *prosartema*, característico a su vez, de la familia de los *Peneidos*.

---

sible por la cara ventral, con el *coxopodito* (= *coxoftalmito* en la nomenclatura de Milne Edwards) del apéndice y el esclerito 1 con el *basipodito* (= *basoftalmito*). Con cierta vacilación, el *esclerito 6* poco diseñado, si bien más visible en el langostín que en el camarón, podría ser referido a un *precoxopodito*. La pieza que en el langostín había señalado como coxopodito es en realidad un *tubérculo setífero* del segmento ocular, sumamente desarrollado, sin equivalente en el camarón.

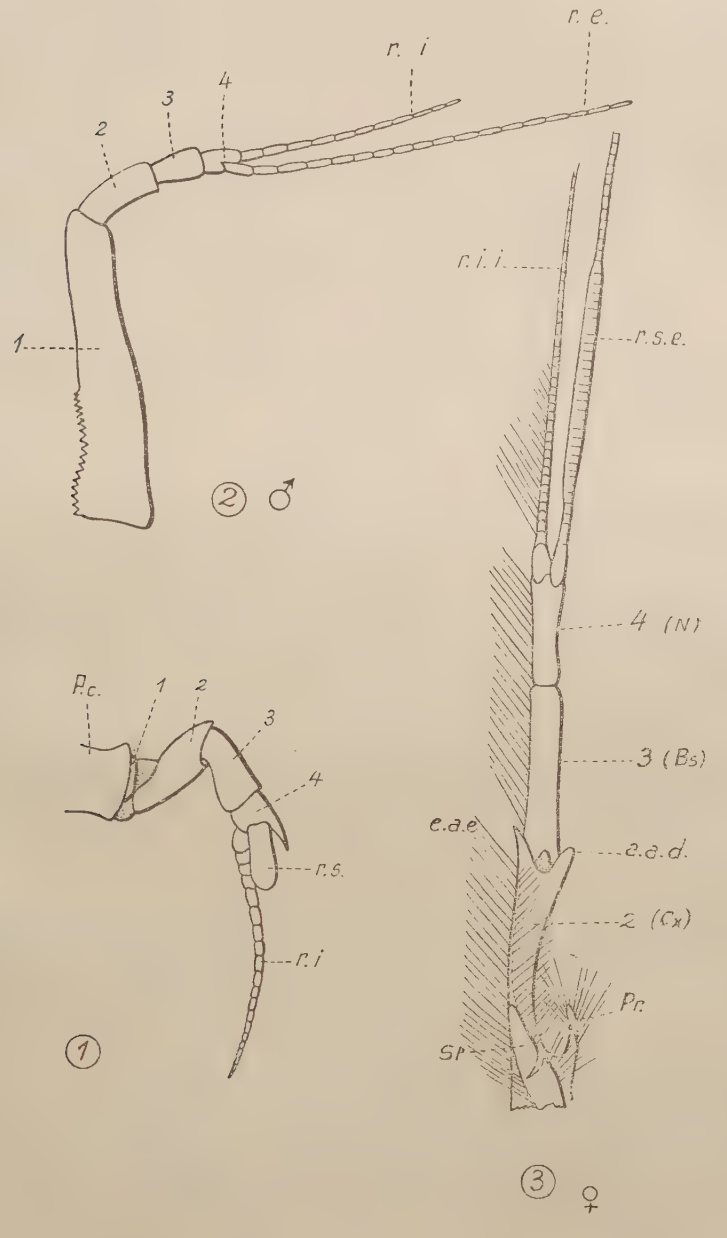


FIG. 5. — Constitución de las anténulas. 1, *Nebalia bipes* (según Hansen); 2, *Apseudes spinosus* (según Sars); 3, *Artemesia longinaris* (original; cara externa, hembra); *a. a. d.*, apófisis ántero-dorsal; *B s*, basipodito; *C x*, coxopodito; *e. a. e*, espina ínfero-ántero-externa; *N*, endopodito; *P. c.*, proceso cefálico; *Pr.*, prosartema; *r. i.*, rama interna; *r. i. i.*, rama ínfero-interna; *r. e.*, rama externa; *r. s. e.*, rama súpero-externa

La prosartema y el estilocerito están franjeados por largas y apretadas setas plumosas que constituyen un aparato de eficaz protección del ojo, cuando éste queda en reposo dentro de la depresión orbitaria del artículo basal.

En la base del primer artículo se encuentra el *estatocisto* o aparato del equilibrio (llamado también *vesícula auditiva*, por habérsele supuesto al principio esta función), que se abre por una abertura labiforme, dentro de la cavidad orbitaria. Los granos de arena que la llenan obran como estatolitos impresionando con los desplazamientos que produce el movimiento del animal, los pelos sensitivos que guarnecen las paredes del saco que los contiene. La situación del estatocisto es fácilmente reconocible por la sombra oscura que producen los granos de arena cuando se mira este apéndice al trasluz.

Sobre el artículo tercero o distal del pedúnculo, se articulan los dos flagelos antenulares, largos, flexibles, pluriarticulados. Uno, lo hace en situación *súpero-externa*, y el otro, en situación *ínfero-interna* Este último acusa diferencias sexuales marcadas, pues en el macho presenta en su porción proximal un recurvamiento característico que actúa como aparato de retención de la hembra, semejante al que observo en *Parapenaeus rectacutus* (Alcock, 1902, fig. 62, pág. 268), peneido de aguas profundas. En la misma zona, en ambos sexos, se nota un penacho de setas largas y no plumosas, del tipo de las sensoriales, posiblemente olfativas. Suponiéndolas auditivas, Bate, llama al conjunto *aural cilia*. En el langostín no existe tal diferencia sexual.

Sobre la porción proximal del flagelo superior y mirando hacia el exterior, en ambos sexos (tanto en el langostín como en el camarón), se nota una serie de anillos diferentes de los restantes: en efecto, la cara externa del flagelo se aplana, apareciendo engrosado con respecto al resto que va adelgazándose gradualmente hasta el final, y sobre ella aparecen una serie de estrías transversales con setas cortas y cilíndricas características, que deben denotar tal vez la posición de un aparato sensorial sobre cuya existencia no he encontrado dato alguno [1] independientemente de las setas táctiles, que, sumamente cortas, se insertan a lo largo de los flagelos.

[1] Para Bouvier (1908, p. 77) la base dilatada es un anticipo del flagelo acanalado característico de la adaptación respiratoria de *Solenocera* que pertenece típicamente a la serie Haliporae, que no incluye a *Artemesia*, pero sí a *Hymenopenaeus*.

Basándose en que en todos los órdenes de Crustáceos inferiores (Entomostracos) y en el nauplius, las anténulas no aparecen birramadas, se piensa que los dos flagelos del adulto tienen su origen en la escisión de una única rama. En el camarón, los flagelos se insertan oblicuamente, y en el langostín, casi sobre el plano vertical. El hecho que el flagelo superior es el que se subdivide en algunos casos, podría justificar que se considerara como *endopodito* el flagelo ínfero-interno y como *exopodito* el flagelo súpero-externo. En esta suposición el artículo que los lleva debe ser el *basipodito*, el precedente el *coxopodito* y el proximal, el *precoxopodito* que Hansen (1925, p. 10) ha admitido en la constitución de los apéndices (1).

Dada mi falta de información a este respecto, ya que observo que, deliberadamente o no, los investigadores modernos dejan de lado este problema, creo más prudente, a la espera de mayores datos, denominar los artículos con los números correlativos con que convencionalmente se los conoce y hablar de un pedúnculo antenular de tres artículos, el último de los cuales lleva dos ramas flageliformes, una externa y otra interna (2).

Si examinamos las anténulas de los dos únicos órdenes en los cuales se ha reconocido un pedúnculo con cuatro artículos (número máximo observado), observaremos que en Nebaliacea el pedúnculo antenular tiene cuatro artículos, el último de los cuales lleva una rama superior escamiforme y otra inferior filiforme, siendo el precoxopodito, o artículo basal del simpodito. muy pequeño. En Tanaidacea, el pedúnculo tiene cuatro artículos; « but comparison with the structure in *Apseudes talpa* we may infer that the fourth joint originates

(1) O bien cabría suponer una subdivisión del basipodito, como he supuesto tácitamente al describir este apéndice en el langostín (1936, pág. 65), y que ha admitido Borradaile (1926, párrafo 4), para los apéndices subsiguientes señalando en algunos casos el nacimiento del exopodito sobre el cuarto artículo, hipótesis que rechaza Hansen violentamente (1930, p. 46).

(2) Para Milne Edwards el artículo proximal de las anténulas es el *coxopodito*, el siguiente el *basipodito* y el distal, el *isquiopodito*, correlación que acepta Bate en su reseña de 1877 (p. 84); pero en 1888, en su *Report del Challenger* (p. XXIV), indica que no puede ser así porque supone que el exopodito se inserta siempre sobre el segundo artículo (basipodito) y en este caso lo haría sobre el tercero. J. E. V. Boas (citado por Stebbing, 1893, p. 36) considera que las anténulas no son homólogas de los apéndices subsiguientes, sino que ellas y los pedúnculos oculares, deben ser considerados como aparatos sensoriales pediformes. En su interesante trabajo, Borradaile (1926, p. 193) se refiere solamente a «all the post-antennulary limbs», y más tarde (1935, p. 334) dice: « The first or antennule, is a structure *sui generis*, not comparable in detail with any of the others ».

from a partial or — in several species — complete fusion of the first joint of both rami » (Hansen, 1925, p. 114); el primer artículo del simpodito es muy largo, según se desprende de la figura de Sars.

La lectura de este párrafo me sugiere la idea de que en los restantes Malacostracos el primer artículo del simpodito ha desaparecido y que el artículo distal del pedúnculo debe interpretarse como el primero del endopodito que lleva las dos ramas provenientes de la escisión de un único flagelo originario; lo que está de acuerdo con la forma nauplial de las anténulas y no contradice la tesis de Hansen de que sólo el basipodito lleva exopodito, rama que en este caso faltaría.

La longitud de los dos flagelos antenulares del camarón me parece ser en las hembras sensiblemente la misma; en el macho, la rama superior es más larga que la inferior.

Antenas (A_2).

El tercer par de apéndices cefálicos, es el segundo par de antenas o *antenas* propiamente dichas. Mucho más desarrolladas que las anténulas, encontramos aquí una porción apendicular y otra flageliforme, con la rama externa transformada en una amplia escama.

El simpodito consta, como es norma en todos los Decápodos (1), de dos artículos: el primero o basal se identifica con el *coxopodito* (*coxocerito* de Milne Edwards), y sobre su borde interno y anterior lleva un pequeño tubérculo (*fimacerito* de Bate), en el que abre la glándula verde o coxal, con función renal presumiblemente; el segundo o artículo distal, está ampliamente desarrollado y corresponde al *basipodito* (*basocerito*), cuyo borde ínfero-externo se proyecta hacia adelante en un agudo diente. Sobre el basipodito se articulan el *endopodito* flageliforme y el *exopodito* escamiforme (= *escafocerito*).

El borde externo del escafocerito es grueso y rígido, terminando en un agudo diente; la mitad interna es membranosa, con el borde orlado por numerosas y largas setas. Este escafocerito es utilizado por sus amplias superficies, como estabilizador de los movimientos del animal, sin dudar de que también puede obrar como arma de

(1) En los Decápodos el *precoxopodito*, visible en los otros Malacostracos (Mysidaceos, Isópodos, Gammarideos, etc.) desaparece absorbido posiblemente por los segmentos cefálicos o, por falta de quitinización, se confunde con la membrana articular (Hansen, 1935, p. 130).

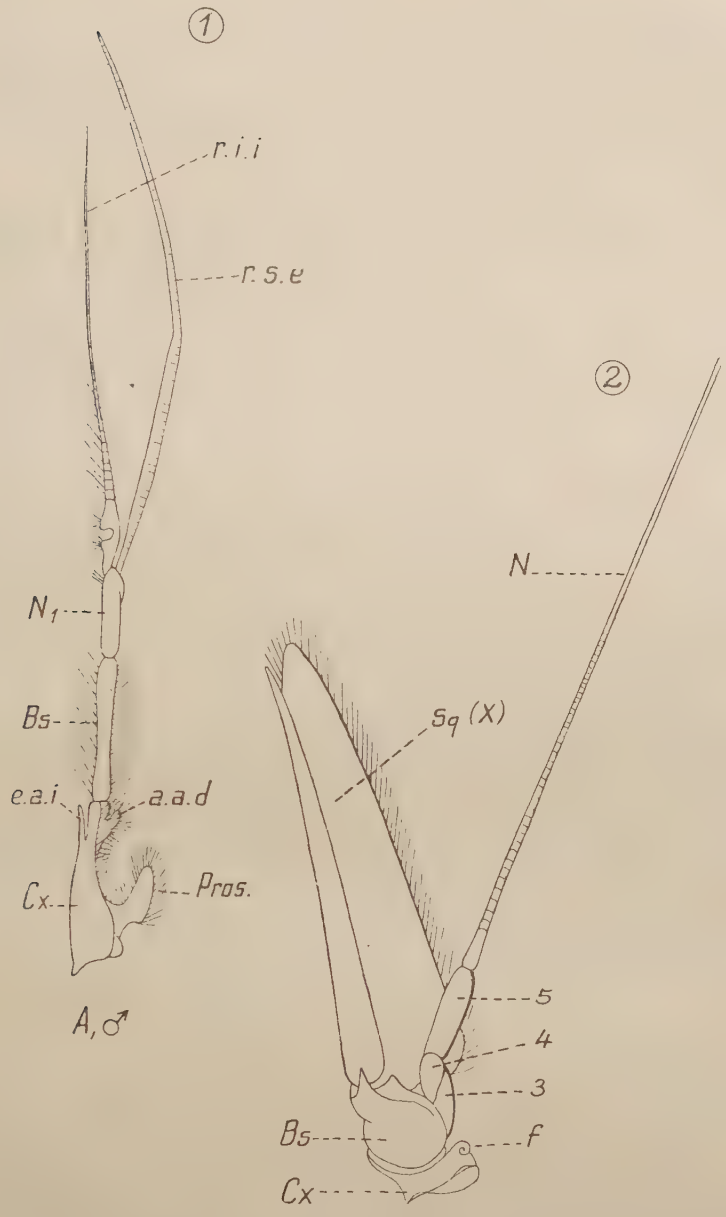


Fig. 6. — *1*, anténula derecha de un macho de *Artemesia longinaris* (cara interna); *2* antena derecha (cara ventral); *a. a. d.*, apófisis ántero-dorsal; *Bs*, basipodito; *Cx*, coxopodito; *e. a. i.*, espina ántero-interna; *f*, fimacerito; *N*, endopodito; *Pros.*, prosartema; *Sq*, escama o escafocerito; *r. i. i*, rama ínfero-interna; *r. s. e*, rama súpero-externa; *X*, exopodito; *3*, *4*, *5*, artículos del pedúnculo de la antena.

defensa por su diente rígido y como aparato de protección de los aparatos sensoriales (en efecto, en posición de reposo, cruzándose sobre la línea media, los dos escafoceritos forman un triángulo resistente que alcanza el borde distal del pedúnculo de las anténulas), que resguarda por debajo la zona que por arriba defiende el rostro, contribuyendo en primer lugar a reforzar el piso extraordinariamente delgado del primer artículo de las anténulas.

La porción proximal del flagelo se compone de tres artículos relativamente grandes, articulados en zig-zag; junto con los dos artículos del simpodito forman el llamado *pedúnculo de la antena*, compuesto entonces por cinco artículos a los que aluden los descriptores numerándolos de 1 a 5. El artículo tercero se articula con el segundo (= *basipodito*) por medio de dos tubérculos, uno interno y otro externo en dirección oblicua; el cuarto se articula sobre el tercero, mediante un tubérculo anterior y otro posterior, en forma similar, y el quinto se articula sobre el cuarto mediante un proceso externo y otro interno. El pedúnculo es capaz, como lo hace notar Bate (1888, p. XXXII), de moverse en cualquier dirección del espacio « por la acción de poderosos músculos situados en su base, siendo la amplitud de los movimientos considerablemente aumentada por el juego de las articulaciones alternadas y la correspondiente disposición alternada de los músculos en cada segmento sucesivo ».

En la región proximal del flagelo, en una zona no anillada, encontramos en el langostín, una curiosa disposición muy visible, de estrías transversales y paralelas en forma de V, simétrica con respecto al borde externo y con el vértice dirigido hacia atrás, que no cabe duda ha de interpretarse como un aparato sensorial sobre cuya naturaleza no tengo noticias. En el camarón, en la misma región, en situación mucho más proximal y visible con dificultad, señalamos una disposición análoga, pero más breve.

Mandíbulas (Md).

Potentes y robustas, por su color blanquecino, así como por sus dos grandes palpos, recubiertos por la cara ventral, de numerosas setas y pelos sensitivos, las mandíbulas se destacan visiblemente al hacer la disección. Ocupan casi todo el ancho del cuerpo y presentan apófisis y tubérculos que sirven de inserción a poderosos músculos de abducción y aducción. Las mandíbulas se mueven siempre lateralmente en el mismo sentido que las maxilas y el maxilipedio primero.

Solamente la morfología comparada puede iluminarnos en la interpretación de este apéndice. Las figuras que acompañamos tienen por objeto poner de manifiesto cómo varía la constitución de este apéndice desde la forma típica que encontramos en algunos Entomostracos inferiores hasta las formas próximas a los Peneidos, para compararlas, finalmente, con la que encontramos en *Artemesia*.

Según Hansen (1925, p. 99-100), en *Calanus* y otros Eucopepodos (*Gymnoplea*) se encuentra el tipo primitivo birramado, en el que la clara disposición del exopodito y endopodito permite la fácil interpretación de los tres artículos del simpodito. El coxopodito se reduce y aun desaparece fusionado con el basipodito en *Conchoecia* y *Polycope* (Ostracodos), por ejemplo, donde el palpo está todavía muy desarrollado, siendo, en el resto de los Ostracodos, birramado algunas veces, y otras, más o menos pediforme.

En ejemplares adultos de *Paranaspides* (Syncarida) el palpo es birramado, con un endopodito triarticulado (biarticulado en los ejemplares jóvenes), que lleva un pequeño *exopodito* en el primer artículo (= *basipodito*) del palpo. Ha desaparecido el coxopodito que encontramos en *Calanus*, etc. (v. Md de *Cyclopina* y otros Copépodos). « From this structure», termina Hansen (1925, p. 152), « we may conclude with certainly that the three jointed palp existing in the majority of Malacostraca must be interpreted in this way that its two distal joints belong to the endopod, while the proximal joint is the basis, or rather basis fused with coxa of the sympod ». Tendríamos así en definitiva que el precoxopodito formaría el cuerpo principal de la mandíbula (1).

La cara interna de la mandíbula presenta dos regiones bien diferenciadas: una anterior o proceso incisivo (*psalistoma* de Bate), con dos dientes agudos, y otra posterior o *proceso molar*, plana, sin transición marcada con la anterior.

El « palpo » mandibular (*sinafípodo* en la terminología de Bate, nombre correcto, ya que se acostumbra, desde Milne Edwards,

(1) Raramente el artículo proximal alcanza tal desarrollo en los apéndices. El acuerdo sobre este punto está lejos de realizarse. Algunos autores piensan que el artículo proximal de la mandíbula es el coxopodito (Sars; Bate, 1888, p. xxxiii; Calman, 1909, p. 12; etc.) o proviene de la fusión de los dos o tres primeros artículos del apéndice (Stebbing, 1893, p. 40). Pero, como decíamos, « As to has what has happened to the coxopodite of Malacostraca, we are still in the dark » (Borradaile, 1926, p. 154).

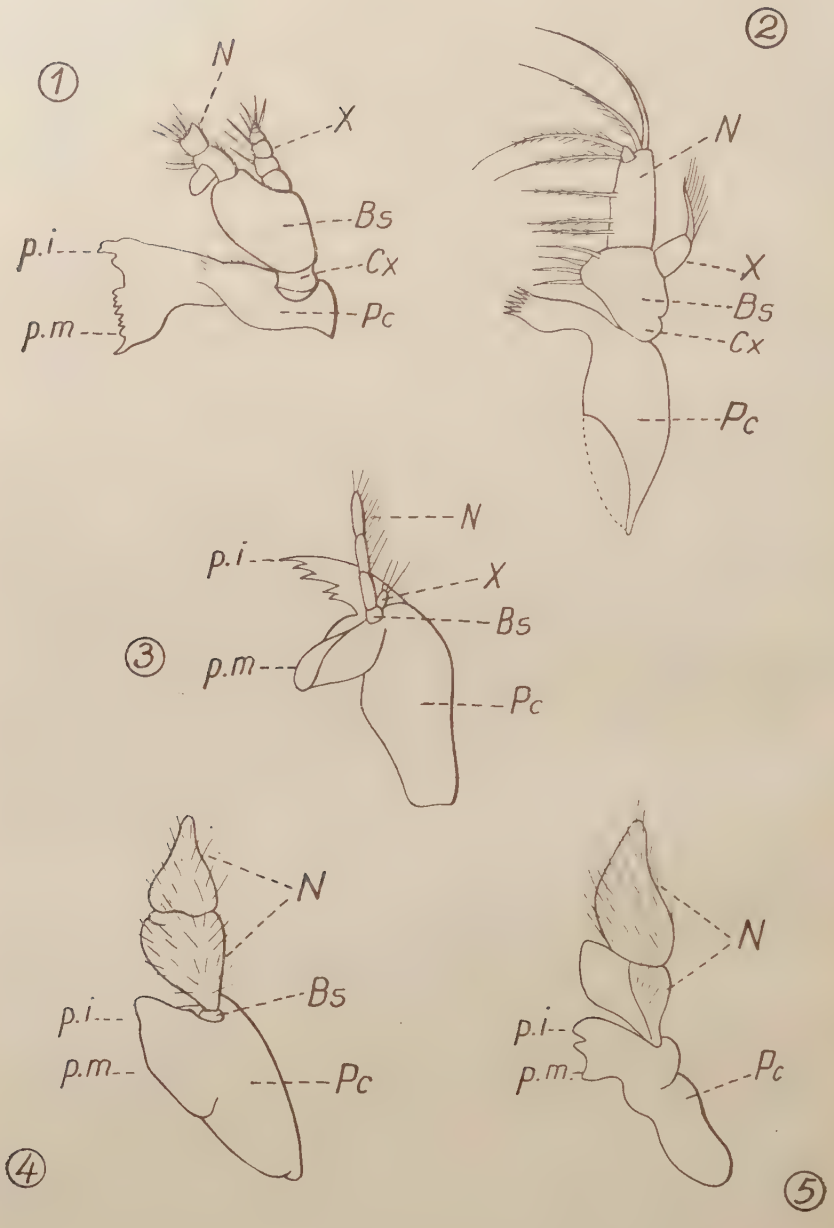


FIG. 7. — Constitución de las mandíbulas. *1*, *Calanus finmarchicus* (según Hansen); *2*, *Polycope orbicularis* (según Hansen); *3*, *Paranaspides lacustris* (según Smith); *4*, *Hymenopenaeus müllerí* (original); *5*, *Artemesia longinaris* (original); *Bs*, basipodito; *Cx*, coxopodito; *N*, endopodito; *Pc*, precoxopodito; *p. i.*, proceso incisivo; *p. m.*, proceso molar; *X*, exopodito.

llamar palpo al exopodito solamente y, por lo tanto, a una formación muy distinta a la que se presenta en las mandíbulas), es un unirramado y se compone de dos artículos foliáceos de forma triangular, articulados por sus bases. En el langostín me parece distinguir un artículo basal o basipodito, en la forma de un pequeño reborde visible sobre el borde anterior de la cara ventral y que formaría el primer artículo del palpo mandibular; en el camarón, no he alcanzado a distinguir con seguridad formación análoga. Stebbing (1914) crea el género *Haliporoides* para la especie *H. triarthrus*, en la que distingue un palpo mandibular de tres artículos, hecho extraordinario entre los Peneidos; a juzgar por el dibujo de Stebbing pudiera ser muy bien el artículo basal nada más que la membrana de articulación del palpo con el cuerpo de la mandíbula. En *Sicyonia carinata* ha sido reconocido un palpo triarticulado por Boas y Calman, lo mismo que por este último autor en *Benthesicymus investigatores*.

En cuanto a sus funciones, aparte de las sensoriales que puedan corresponderle, indudablemente los palpos mandibulares contribuyen a orientar la salida del agua de la cavidad branquial.

Delante de las mandíbulas se encuentra el *labio anterior* (« superior ») o *labro*, que se interpreta como un repliegue del tejido membranoso que rodea a la cavidad oral (Bate, 1877, pág. 88), homólogo, tal vez, de la epifaringe de los insectos. Es una pieza impar de forma prismático-triangular poco quitinizada, en cuya cara posterior (pared anterior de la boca) se encuentra un pequeño tubérculo semicircular de dientes quitinizados, encorvados hacia adentro, de modo de impedir la salida de los alimentos que han penetrado.

Por detrás de las mandíbulas y adosado al cuerpo de las mismas, se encuentra el *labio posterior* (inferior) que limita la cavidad oral por detrás. Corresponde, según Hansen (1930, p. 228), a la hipofaringe de los insectos. Profundamente hendido, presenta dos lóbulos, también poco quitinizados, conocidos con el nombre de *paragnata*, y con setas cortas dispuestas a lo largo del borde interno.

Tanto el labio anterior como el posterior no corresponden a verdaderos apéndices, ya que ningún indicio de organización pone de manifiesto la existencia de somitos correlativos (Calman, 1909, p. 7).

Maxílulas (Mx$_1$).

Corresponde al quinto par de apéndices cefálicos y segundo de los post-orales. Como lo hace notar Bate, conservan en el adulto una condición embrional. Pequeñas, poco calcificadas, es difícil reconocer

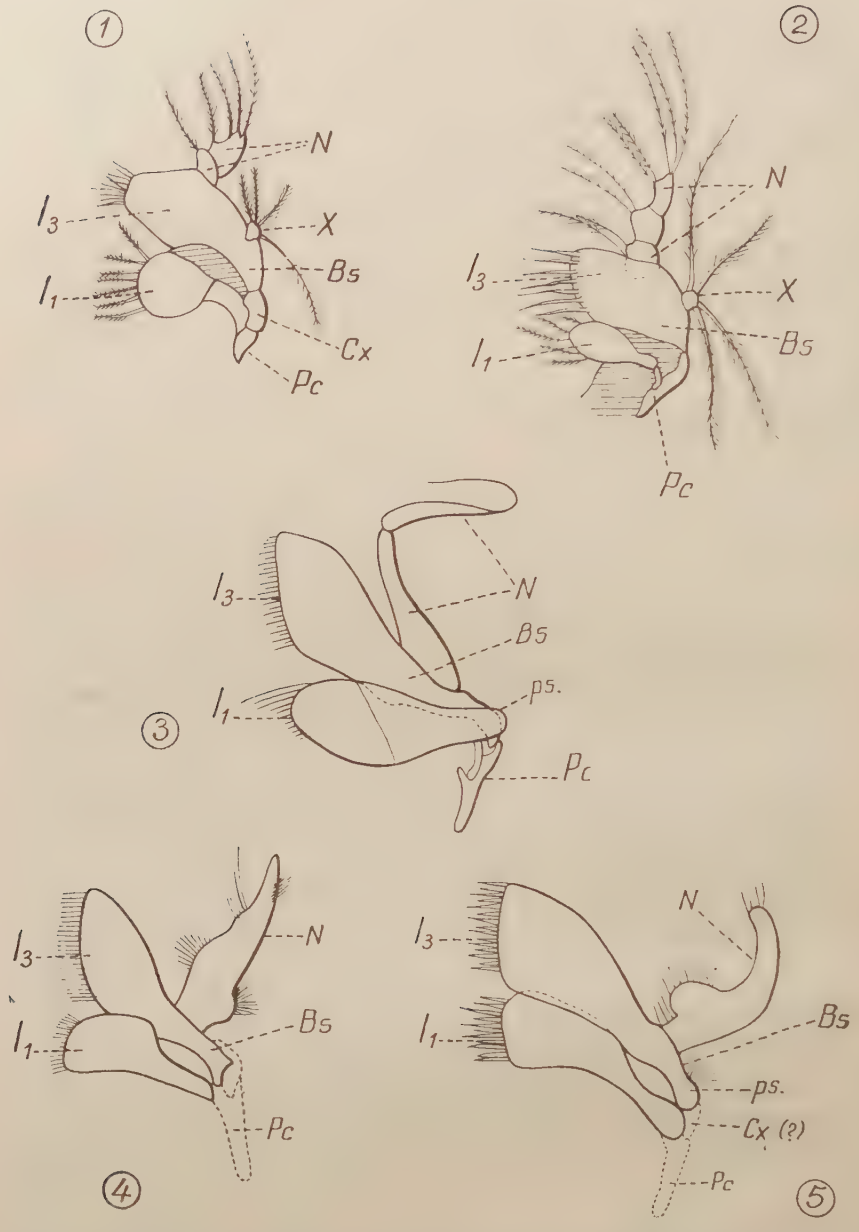


FIG. 8. — Constitución de las maxílulas. *1*, *Thysanoëssa* (estado *Calyptopis*; según Hansen); *2*, *Sergestes arcticus* (estado *Acanthosoma*; según Hansen); *3*, *Nephropsis atlantica* (según Hansen); *4*, *Hymenopenaeus mulleri* (original); *5*, *Artemesia longinaris* (original); *Bs*, basipodito; *Cx*, coxopodito; l_1, l_3, enditos de los artículos del simpodito; *N*, *endopodito*; *Pc*, precoxopodito; *ps*, pseudoexopodito; *X*, exopodito.

en ellas los artículos que constituyen el apéndice típico. Yacen aplicadas contra las mandíbulas, implantadas un poco al costado de los *paragnata*, pero alcanzando a cerrarse sobre la línea media y « parecen (Bate, 1888, p. XXV) destinadas a evitar la salida de los alimentos por los ángulos laterales de la boca, más que a otro empleo ».

Al observar las maxílulas en su posición natural, vemos que desde su punto de inserción divergen tres ramas: dos hacia adentro y una hacia afuera. El borde interno de las dos primeras (*enditos* del primero y tercer artículo del simpodito) está guarnecido por setas quitinosas rígidas muy pronunciadas en el artículo proximal. El artículo basal corresponde, según la interpretación de Hansen (1), al *precoxopodito* (con el coxopodito incluído). El artículo distal corresponde al *basipodito*; sobre éste se inserta la rama que diverge hacia afuera y que corresponde al *endopodito*, el cual, en su porción basal e interna, muestra un pequeño lóbulo setífero.

No existe el *exopodito* (2).

El examen de las maxílulas de las formas larvales de *Thysanoessa* (*Euphausiacea*) y *Sergestes* (*Penaeides*) muestra un coxopodito rudimentario y un exopodito poco desarrollado, así como los enditos del precoxopodito y del basipodito grandes y distintos. Los enditos bien desarrollados que encontramos en *Nephropsis* (Astacura), *Hymenopenaeus*, *Artemesia* y demás Decápodos, corresponden, pues, a los enditos del primer y tercer artículo del simpodito.

Maxilas (Mx$_2$).

Es el sexto par de apéndices y el último de los cefálicos. Colocadas detrás de las maxílulas, quedan situadas al nivel de la salida anterior de la cámara branquial, interviniendo activamente, por las

(1) Según Hansen (1925, p. 130) « en los Decápodos, el coxopodito, que es visible en los demás órdenes de Malacostracos, está totalmente fusionado con el precoxopodito. El endopodito es generalmente bi o uni-articulado. El exopodito falta en los adultos de todos los órdenes, encontrándose solamente como un pequeño apéndice en algunos estados larvales de Euphausiacea y Decapoda inferiores (estado Acanthosoma de *Sergestes*, por ejemplo) ».

(2) Al examinar nuevamente la maxílula del langostín observo que la porción basal del endopodito lleva en su borde externo un pequeño, pero bien pronunciado lóbulo setífero, que he señalado como exopodito en dicha especie (1936, pág. 67). Aprovecho la oportunidad para rectificar mi interpretación, formación que quizás pudo existir en aquel caso por tratarse de un ejemplar joven o de alguna anomalía, pero que de ningún modo puede generalizarse.

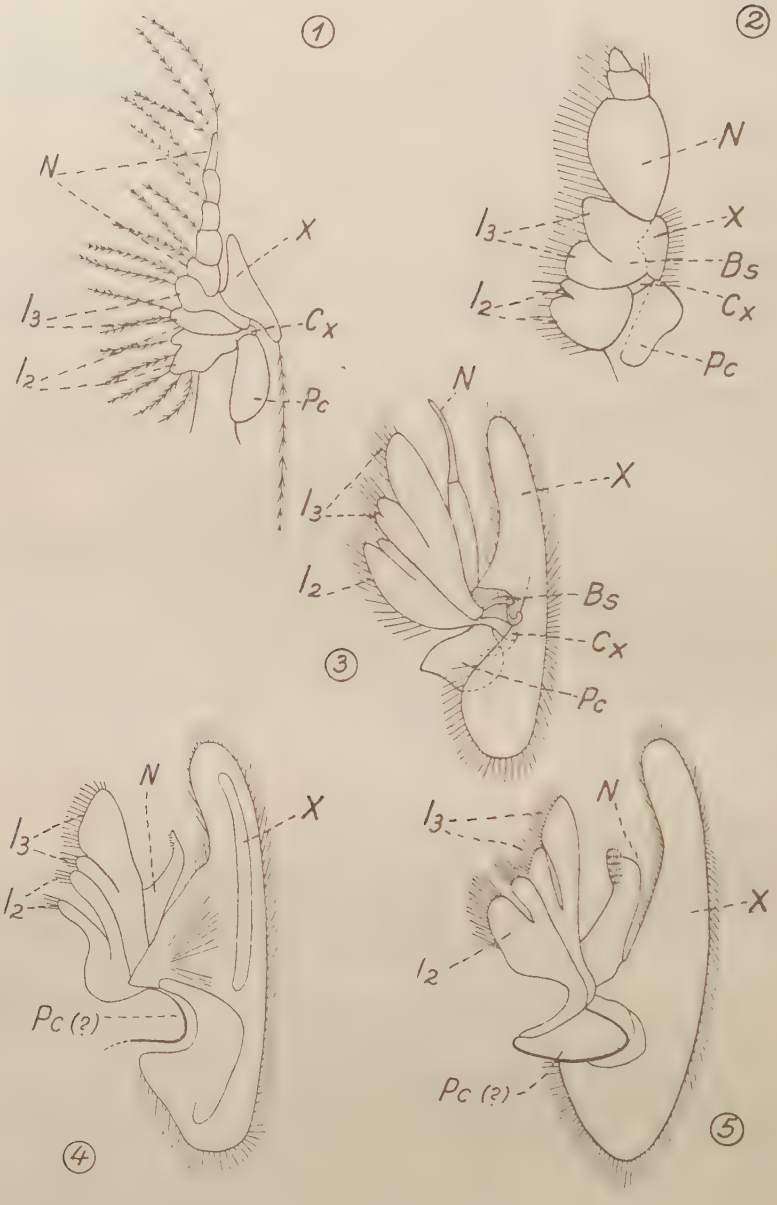


FIG. 9. — Constitución de las maxilas. *1*, *Bentheuphausia amblyops* (según Hansen); *2*, *Sergestes arcticus* (estado Acanthosoma, según Hansen); *3*, *Nephropsis atlantica* (según Hansen); *4*, *Artemesia longinaris* (original); *5*, *Hymenopenaeus müller*i (original); *Bs*, basipodito; *Cx*, coxopodito; l_2, l_3, lóbulos internos o enditos de los artículos del simpodito; *N*, endopodito; *Pc*, precoxopodito; *X*, exopodito (= escafgonatito).

oscilaciones del escafognatito, en la regulación de la corriente de agua que la recorre.

De carácter foliáceo, poco calcificadas, es muy difícil la exacta interpretación de su constitución. Nuevamente aquí el estudio de los apéndices similares en formas próximas de Malacostracos puede darnos una idea directriz. Recordando que en los Euphausiacea la organización es similar a los Decápodos (Calman, 1909, p. 266), examinaremos la maxila de *Bentheuphausia*; además la de un estado larval (Acanthosoma) de *Sergestes* y la de un Astacura, *Nephrosis atlantica*, que, según Hansen (1925, p. 133), constituye un ejemplo ilustrativo de la constitución de este apéndice en los Decápodos. Del examen de las figuras presentadas podríamos interpretar, si bien muy dudosamente, en la especie que estudiamos, la presencia de un *precoxopodito* o artículo basal, semimembranoso. En el langostín este artículo se reconoce más fácilmente; por ello creo que también en el camarón podría identificarse con dicho artículo.

El *coxopodito* y el *basipodito* se reconocen claramente y llevan sendos enditos bilobulados, con setas rígidas y pequeños dientes quitinosos sobre el borde interno de los mismos. Sobre el basipodito se articula el *endopodito* unisegmentado y el amplio y largo *exopodito*, transformado en una amplia lámina oscilante o *escafognatito*. Este escafognatito ha sido interpretado frecuentemente como un epipodito o como la fusión de un epipodito con el exopodito. Sin embargo, de acuerdo con Calman (1909, p. 268): « A comparison with the maxilla of the Euphausiacea shows, however, that it must be regarded as an extreme development of the plate wich in the latter casi is identified as the exopodite ».

2. — Cormópodos o apéndices torácicos

Con el nombre de *cormópodos* se conocen colectivamente los ocho pares de apéndices que pertenecen al tórax, diferenciándose los tres primeros en *maxilipedios* y los cinco restantes en patas ambulatorias o *pereiópodos*. En la especie de que nos ocupamos y en todos los Macrura en rigor, es el primer maxilipedio el único que interviene por su talón masticador en el desmenuzamiento de los alimentos, y es, por lo tanto, al único que conviene en rigor, el nombre de maxilipedio.

Los cormópodos son apéndices típicamente birramados y en ellos la homología de su constitución es la más inmediata y llamativa. Los autores describen corrientemente el eje de estos apéndices como

formado por siete artículos, dos para el *simpodito* y cinco para el *endopodito*. Según Hansen (1925, p. 155), el precoxopodito, presente en otros Malacostracos (*Euphausiacea*, *Apseudes*) es irreconocible en los Decápodos; por lo tanto en el simpodito de estos apéndices tenemos solamente dos artículos: el proximal o *coxopodito* y el distal o *basipodito*.

Hansen (1893 y 1925, p. 137-145) también ha reconocido, conjuntamente con Coutière (1905 y 1919), la presencia de un *preisquiopodito* en varios Decápodos macruros homólogo del artículo basal que se encuentra en los Peracarida y en *Anaspides*. Con esta interpretación la posición de la rodilla o articulación que permite la flexión del apéndice en el plano vertical, sería constante en todos los Eumalacostracos; corresponde a la articulación *mero-carpopodito*. Pero como el preisquiopodito nunca es visible como artículo independiente sino que está señalado a lo sumo por una sutura poco pronunciada (1) e incompleta, distinguimos en el endopolito de los cormópodos, los cinco artículos convencionalmente admitidos: *a*) *isquiopodito* (que corresponde al preisquiopodito e isquiopodito fusionados, según acabo de decir); *b*) *meropodito*; *c*) *carpopodito*; *d*) *propodito*, y *e*) *dactilopodito* (2).

Originariamente los ocho cormópodos han debido intervenir en la función respiratoria por medio de los epipoditos y de las branquias, que pueden interpretarse como epipoditos especialmente modificados, y en los Decápodos (Hansen, 1925, p. 135-137) el precoxopodito estaría formando parte de la porción branquífera de la pleura torácica. Así considerado, en *Artemesia*, todos los cormópodos llevarían branquias, salvo el maxilipedio primero y el último par de pereiópodos. Encontramos epipoditos sobre los dos primeros pares de maxilipedios y en los tres primeros pares de pereiópodos. Salvo

(1) Salvo un caso evidente en *Alpheus ruber*, especie del Mediterráneo, donde aún el preisquiopodito permanecería distinto del isquiopodito (Hansen, 1925, p. 138).

(2) Examinando con atención los pereiópodos del langostín he distinguido en el extremo proximal del isquiopodito del segundo al quinto par, un surco transverso incompleto, pero suficientemente marcado, que un mechón de setas en el borde anterior acentúa más, como para señalar indudablemente la situación del *preisquiopodito* puesta de relieve por Hansen en otros Penaeidos (Cfr. Hansen, 1925, Lám. VIII, fig. 8 *a* y 8 *b*). En el camarón creo poder reconocer también la presencia de un surco transversal, pero menos acentuado que en el langostín, y aquí, en el camarón, es fácilmente discernible en el pereiópodo primero donde no lo he podido localizar en el langostín.

el maxilipedio primero y el tercero, los restantes cormópodos carecen de exopoditos.

A. Maxilipedios o patas maxilas.

Maxilipedio primero (Mp_1).

De carácter todavía foliáceo, su quitinización es más acentuada que en las maxilas. Claramente birramado, con *exopodito* y *endopodito* bien desarrollados.

Intermediario entre las maxilas y el maxilipedio siguiente, presenta enditos masticadores en el borde interno de los artículos del simpodito. Los dos pares de maxilipedios que siguen son más o menos pediformes y anuncian la forma de los pereiópodos o patas locomotoras subsiguientes.

Lóbulo interno del *coxopodito*, pequeño y bilobado; lleva abundante setas quitinosas, largas y rígidas, en su borde anterior. Lóbulo interno del *basipodito*, muy grande, rectangular, provisto de abundantes setas rígidas. *Endopodito* palpiforme de cuatro artículos; el basal, con un lóbulo pronunciado en su borde interno. *Exopodito* también palpiforme, membranoso. *Epipodito* pequeño, triangular, que contribuye juntamente con el exopodito a canalizar la corriente de agua que sale por el orificio anterior de la cámara branquial.

Maxilipedio segundo (Mp_2).

De aspecto pediforme, con artículos bien calcificados. El *endopodito* se encorva hacia adentro en forma de gancho característico, produciéndose la curvatura al nivel del carpopodito. No lleva exopodito.

Carpopodito y *basipodito* sin enditos o talón masticador, pero con abundantes setas en ambos bordes.

Podobranquia y *epipodito* insertos sobre el coxopodito. El epipodito es unirramado en lugar de bífido como en los subsiguientes apéndices

Maxilipedio tercero (Mp_3).

Francamente pediforme, se extiende normalmente por el borde inferior del caparazón alcanzando hacia adelante hasta la mitad del

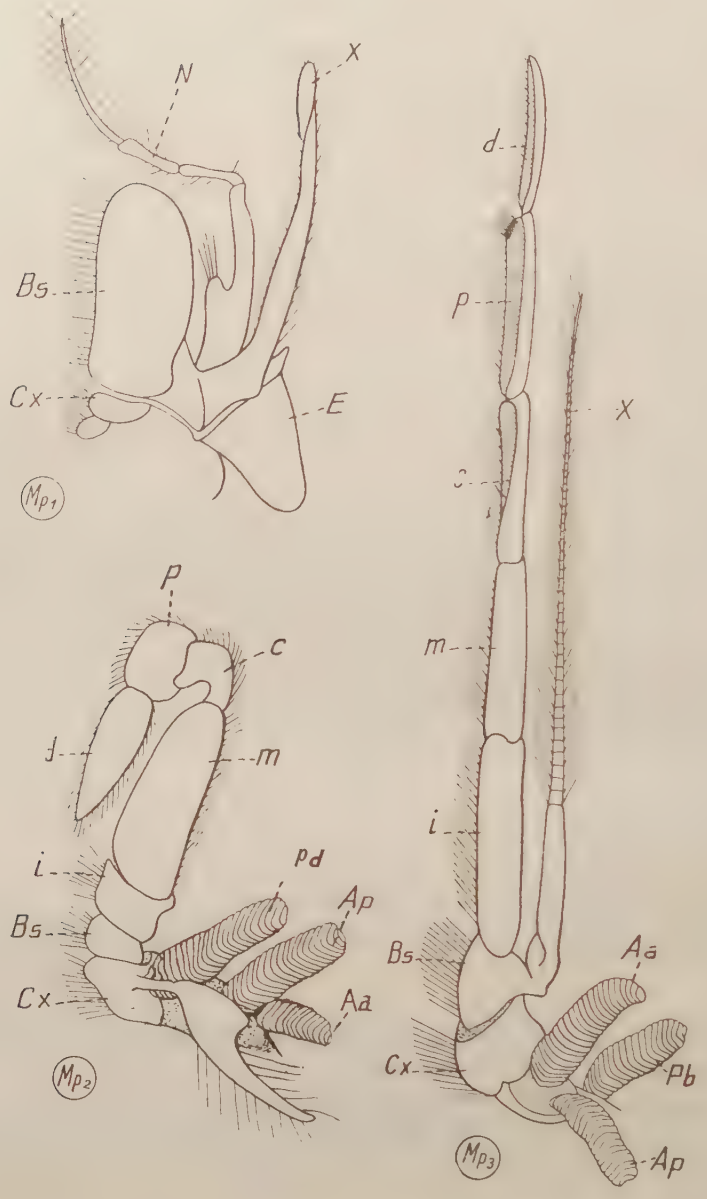


FIG. 10. — *Artemesia longinaris*. Constitución de los maxilipedios. *Aa*, artrobranquia anterior; *A p*, artrobranquia posterior; *Bs*, basipodito; *c*, carpopodito; *Cx*, coxopodito; *d*, dactilopodito; *E*, epipodito; *i*, isquiopodito; *m*, meropodito; *N*, endopodito; *p*, propodito; *Pb*, pleurobranquia; *Pd*, podobranquia *X*, exopodito.

escafocerito y sobrepasando en longitud al primer par de patas que le sigue. *Endopodito* de cinco artículos, los tres últimos semiexcavados en su cara interna.

Simpodito de dos artículos, sin epipodito ni podobranquia. *Exopodito* con artículo basal y flagelo pluriarticulado orlado de largas setas; muy largo, alcanza casi hasta el último artículo del endopodito.

B. Periópodos o apéndices locomotores.

Pereiópodo primero (Pr_1).

Coxopodito con *epipodito* bífido. *Basipodito* pequeño. *Endopodito* normal de cinco artículos que llevan una fila de setas muy largas en la cara interna. Termina, como los dos pares subsiguientes, en una pinza didáctila formada por los dos últimos artículos. El dedo inferior de la pinza es fijo y lo constituye la prolongación del propodito. El dedo superior, movible, está constituído por el dactilopodito.

En el extremo proximal del propodito y en el distal del carpopodito, sobre el lado interno, existen dos formaciones setíferas características, que deben interpretarse posiblemente como aparato de limpieza (1).

En este apéndice he reconocido una sutura transversal e incompleta, que señala la existencia de un preisquiopodito soldado al isquiopodito; en los restantes pereiópodos dicha sutura es dudosamente visible.

Artemesia carece, conjuntamente con *Macropetasma* Stebbing, de la espina distomediana que llevan los demás Peneidos sobre el basi o el isquio-podito del pereiópodo primero.

Pereiópodo segundo (Pr_2).

Responde al tipo del apéndice anterior, al que sobrepasa en longitud. Cara interna de los últimos tres artículos orladas por setas muy largas. *Epipodito* bífido.

(1) Este aparato ha sido señalado por Coutière (1905) como una de las afinidades esquizopodianas que presentan los Decápodos primitivos.

Pereiópodo tercero (Pr_3).

Responde al tipo del apéndice anterior, al que sobrepasa en longitud. Sobre el ángulo póstero-interno del coxopodito se abren los orificios sexuales de la hembra. *Epipodito* bífido.

Pereiópodo cuarto (Pr_4).

Responde también al tipo normal de los pereiópodos; pero es simple, es decir, no termina en pinza. Más corto y delgado que el apéndice anterior. Sin epipodito.

Pereiópodo quinto (Pr_5).

Responde igualmente al tipo anterior, sin pinza. Mucho más largo y delgado que los anteriores, alcanza conjuntamente con el pereiópodo tercero, casi hasta la extremidad distal del escafocerito. Carece de epipodito. Sobre el ángulo posterior e interno del coxopodito, sobre la membrana articular, se abren los orificios sexuales del macho.

Los promedios para las longitudes centesimales de estos apéndices dan los siguientes valores, de los que se deduce la igualdad relativa de la longitud de los pereiópodos en ambos sexos. El último par mide más del doble que el primero en los machos y el cuarto es igual al segundo.

Apéndices:	Pr_1	Pr_2	Pr_3	Pr_4	Pr_5
Hembras	21 %	30 %	38 %	28 %	41 %
Machos	20 »	28 »	36 »	28 »	42 »

3. — Pleópodos o apéndices abdominales

Con el nombre de *pleópodos* se conocen colectivamente los apéndices abdominales, llamados también « falsas patas abdominales ». Están originariamente adaptados para la natación y se presentan modificados muchas veces ya sea para la retención de los huevos en las hembras (cosa que no sucede en los Peneidos), ya para contri-

buir, en los primeros pares, a formar los aparatos de copulación del macho.

En el suborden *Natantia* los pleópodos conservan su función natatoria principal y se encuentran bien desarrollados, ofreciendo típicamente la constitución del apéndice birramado, es decir, con exopodito y endopodito, disposición que encontramos en el orden vecino de los Euphausiacea.

El simpodito o pedúnculo consta de dos artículos, *coxopodito* y *basipodito*, siendo imposible reconocer en los Decápodos (Hansen, 1925, p. 145) la existencia del precoxopodito, cuya presencia está indicada visiblemente en los Isópodos.

En Penaidea y Stenopidea no se encuentra *apendix interna*, formación que se encuentra, por ejemplo, en otros Decápodos (Caridea, Palinura) y en algunos órdenes de Malacostracos (Nebaliacea, Euphausiacea y Stomatopoda), a menos que (Calman, 1909, p. 273) intervenga en la constitución del aparato sexual del primer par del macho y se interprete como tal la rama interna del endopodito del segundo par.

En los Macruros la aleta caudal está muy desarrollada; los apéndices del sexto par, *urópodos* o *nectópodos*, están transformados en fuertes remos. Gracias a la contracción brusca de la aleta caudal se produce el movimiento locomotor enérgico del animal que huye nadando a reculones.

Pleópodo primero (Pl_1).

Coxopodito muy pequeño en comparación con el *basipodito*, que está sumamente desarrollado. *Exopodito* largo y normal en ambos sexos. En la hembra, falta el endopodito. En el macho, el *endopodito* y quizá el *apéndix interna*, según se dijo, se han modificado profundamente para constituir un tabique membranoso transversal sostenido por formaciones quitinizadas longitudinales que terminan en ganchos y dientes, conocido con el nombre de *petasma* (Bate, 1888, p. v y xliv), y también con el de *andricum* (Bouvier, 1908, p. 9).

El petasma es característico de la división de los Penaeidea y se relaciona con la fecundación mediante espermatóforos, que las hembras, después de la cópula, llevan adheridos por cierto tiempo en los últimos esternitos del tórax (= *telicum*).

He visto frecuentemente en los meses de enero y febrero hembras del langostín llevando el espermatófroo de color verde y contornos

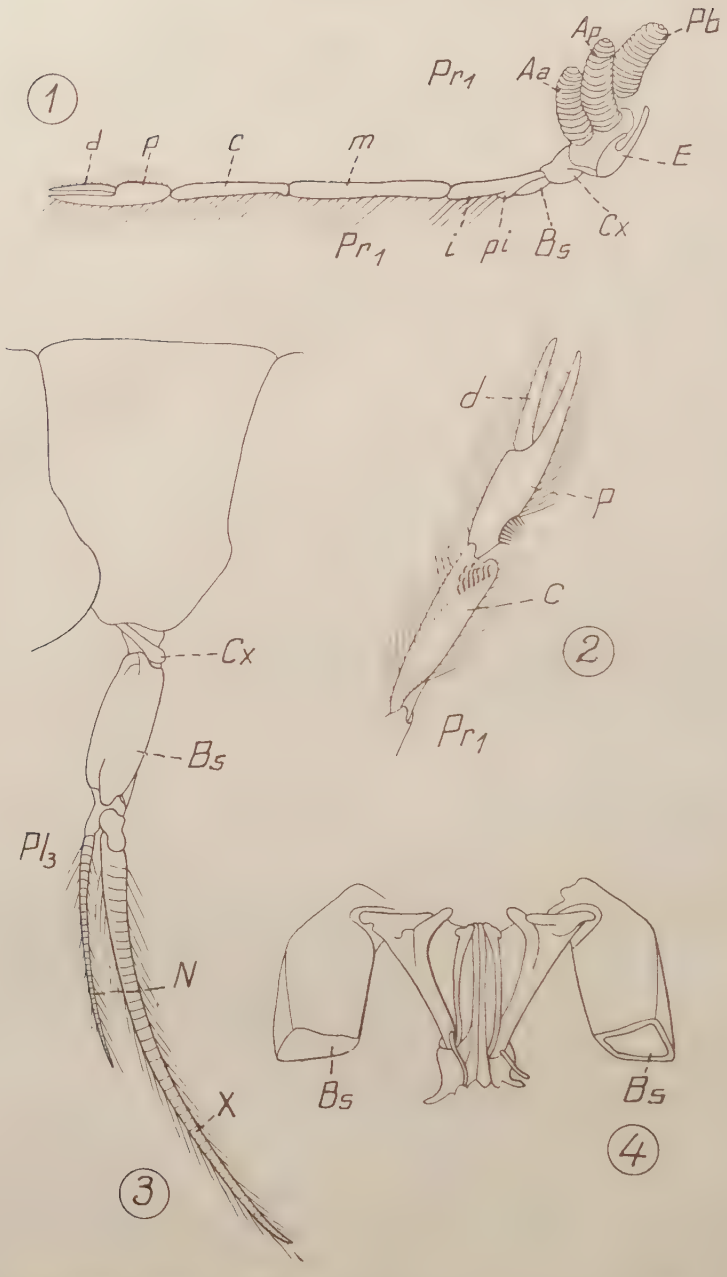


Fig. 11. — *Artemesia longinaris*. *1*, pereiopodo primero (derecho, cara externa); *2*, aparato setífero en el borde ínfero-interno del *Pr*1; *3*, pleópodo tercero (derecho, cara externa); *4*, petasma (cara anterior); *pi*, preisquiopodito. (Demás letras como en la figura anterior).

bien definidos; en cambio, en el camarón no he observado nada análogo, salvo que no sea una masa compacta blanca, amorfa, diseminada por el esternón (ejemplares comprados en el mercado) y que no he podido identificar con certeza como masas espermáticas.

Si examinamos el petasma por su cara anterior, distinguiremos en la complicada estructura que presenta, cuatro pliegues laterales quitinizados, especialmente los externos, que terminan hacia arriba en otros tantos dientes, dos laterales y dos centrales, dando además, una rama externa para articularse con el basipodito de su lado; hacia abajo se juntan para terminar en dos lóbulos ganchudos, y dos procesos esciliformes asimétricos (tan pronto el más largo es el del lado izquierdo como el del derecho). Un repliegue longitudinal y fino, fuertemente quitinizado, recorre la línea media, señalándola con toda nitidez sobre el fondo membranoso vecino.

Por su cara posterior, el petasma presenta el aspecto de un amplio canal que se estrecha hacia abajo y cuyas paredes laterales están formadas por los repliegues externos fuertemente quitinizados a que aludíamos anteriormente. En el langostín, el petasma es simétrico.

Pleópodo segundo (Pl_2).

En la hembra responde al tipo normal, sin modificaciones sexuales. En el macho el *exopodito* es de aspecto normal, pero el *endopodito* lleva en su cara interna y extremo proximal, un apéndice lobado, llamado *estilamblis* por Bate (1888, pág. v) o *apendix masculina* por Boas y que podría interpretarse, quizás, como homólogo del *apendix interna,* que se encuentra en los pleópodos de algunos Decápodos y otros Eumalacostracos. Una modificación análoga, aunque complicada por el agregado de una segunda rama, se encuentra en el macho del langostín.

A raíz de esta observación recordamos que Burkenroad (1936, p. 100) hace notar que en los machos de todos los Aristaeinae y Solenocerinae el *apendix masculina* se compone de dos hojas o ramas mientras que parece ser simple en todos los Penaeinae y Eusicyoninae.

Pleópodo tercero (Pl_3).

Puede tomarse como ejemplo de pleópodo típico, en ambos sexos. *Coxipodito* pequeño; *basipodito* prismático, muy desarrollado y voluminoso con respecto al artículo anterior, constituyendo por sí solo la parte visible del pedúnculo. Ramas flageliformes multiarticuladas y guarnecidas por largas setas. En todos los pleópodos el *exopodito* es más largo que el *endopodito*.

Pleópodo cuarto (Pl_4).

Igual conformación que el anterior.

Pleópodo quinto (Pl_5).

Igual conformación que el anterior.

Pleópodo sexto (Pl_6) o *nectópodo* (Nc).

Modificado para la propulsión enérgica. Este último par de apéndices abdominales, conjuntamente con el telson, constituye la aleta caudal, muy desarrollada en los Macruros.

Coxopodito pequeño, reducido a una barra transversal, visible sólo desde la cara ventral. *Basipodito* bien desarrollado y aplanado, ocupando el ángulo interno de la aleta y ofreciendo una amplia superficie de articulación para las dos ramas.

Presenta un diente agudo sobre el borde externo, en su extremidad distal. *Exopodito* y *endopodito* transformados en láminas planas (= remos) y resistentes, con un refuerzo central que las recorre longitudinalmente. Un diente agudo sobre el borde externo del exopodito y una línea de sutura o *diaeresis* (Bate), poco pronunciada. Exopodito más largo que el endopodito, y éste, a su vez, más largo que el telson.

4. — Telson

Representa el somito final del organismo o segmento veintiuno. Es triangular y termina en una punta o diente muy agudo. Cuatro espinas o dientes lo bordean de cada lado, progresivamente más grandes de adelante hacia atrás; pero la primera es sumamente pequeña y puede pasar inadvertida entre las setas que orlan los bordes del telson si no se examina con lente de aumento y atentamente.

IV — APARATO BRANQUIAL

Para observar las branquias en su situación normal, basta cortar el branquiesteguito a lo largo de su línea de implantación con la pared torácica y desprenderlo. De inmediato llama la atención la disposición regular de las branquias que se apilan en tres escalones o planos de profundidad (dos de *artrobranquias* y uno de *pleurobranquias*). Entre ellas se insinúan los epipoditos que, al oscilar cuando se mueven los apéndices torácicos sobre los cuales se implantan, producen una agitación más intensa del agua que circula por la cámara branquial y al mismo tiempo por su naturaleza membranosa pueden participar en los intercambios respiratorios. El agua penetra a lo largo del borde inferior del branquiosteguito; filtra a través de las setas de los artículos basales de los apéndices; se insinúa por los espacios que dejan las branquias entre sí; llega hasta la parte superior y sigue por un canal que desemboca justo detrás de la base de las antenas. En la parte anterior, el piso de este canal está formado por el epipodito y el exopodito del maxilipedio primero, que contribuyen a orientar la salida del agua. En esta región se mueve, oscilando con gran rapidez, el escafognatito o exopodito de la maxila (Mx_2), que obra a manera de hélice o paleta que entretuviera una corriente de agua en dirección constante. El agua de salida escapa también por la región anterior de la cabeza, pasando por un canal formado por los artículos basales de la antena y los pedúnculos de las anténulas por arriba y los palpos mandibulares por debajo, salida que, por inercia, se ve facilitada por el movimiento de retroceso con que acostumbran a desplazarse estos animales. En esta cavidad se mueven los palpos setíferos (= endo-

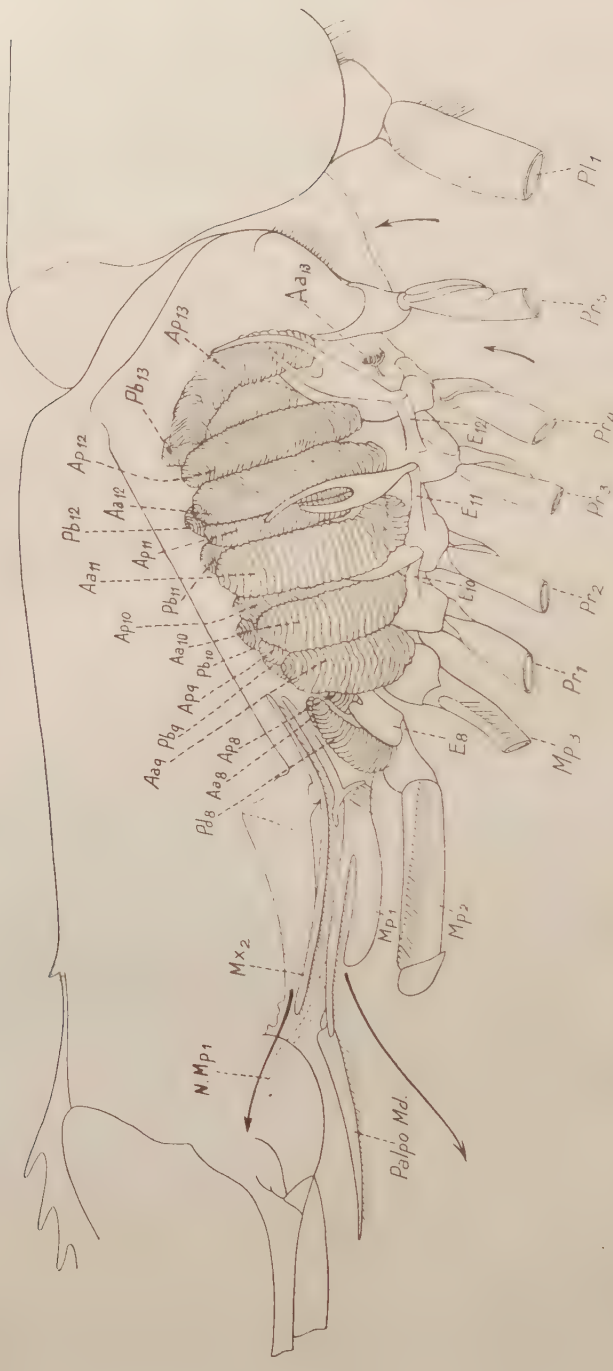


Fig. 12. — Aparato branquial de *Artemesia longinaris*. Disposición semiesquemática de las branquias. Nomenclatura según la indicada y utilizada en el texto. Los números señalan los somitos correspondientes. Las flechas indican la entrada y salida del agua en la cámara branquial.

poditos) de los maxilipedios primero y desembocan las glándulas coxales o de excreción.

La cámara branquial se encuentra delimitada externamente por el branquiosteguito; interiormente, por la pared lateral del tórax. La arista superior (canal de salida) lo constituye, como se dijo, la línea de unión del branquiosteguito con el tórax. Por debajo, el borde inferior es libre en toda su extensión.

El *maxilipedio* primero sólo lleva un epipodito o mastigobranquia. El *segundo*, lleva un epipodito, una podobranquia y dos artrobranquias; la anterior pequeña, pero bien desarrollada. Si bien a primera vista parece ser una pleurobranquia, como dice Bate, creemos, según inferimos de un minucioso examen, que ella se inserta sobre la membrana articular, siendo, por lo tanto, una artrobranquia, y como tal, con explicable vacilación, la identificamos. El *tercero*, dos artrobranquias y una pleurobranquia más pequeña que las restantes.

Los *pereiópodos primero a tercero* inclusive llevan un epipodito, dos artrobranquias y una pleurobranquia cada uno. En el *pereiópodo cuarto* se observa una artrobranquia anterior pequeña y reducida a un muñón filamentoso; una artrobranquia posterior y una pleurobranquia, ambas bien desarrolladas. Carece de epipodito. El *pereiópodo quinto* carece de branquias y de epipodito.

En resumen, la fórmula branquial de *Artemesia* responde al siguiente tipo:

$$1\,Pd + (5 + r)\,Aa + 6\,Ap + 5\,Pb + 5\,\mathrm{E} = 18 + 5\,\mathrm{E}.$$

Difiere de la que da Bate (1888, p. 281) en que, como se dice más arriba, se identifica como artrobranquia anterior, la que el naturalista inglés da como pleurobranquia para el maxilipedio segundo.

V. — DIMORFISMO SEXUAL

Los sexos son separados. El examen de los apéndices que entran en relación con las funciones de reproducción, permite, en nuestro caso, distinguir fácilmente al macho de la hembra.

En la hembra el primer par de pleópodos carece de endopodito. En el macho el primero y segundo par están profundamente modifi-

cados, llevando el primero el *pètasma*, aparato copular que caracteriza a los Penacidae, cuya descripción se hizo más arriba, y el segundo, un *apendix interna* o *apendix masculina*.

Los orificios genitales femeninos se abren en la base del coxopodito del pereiópodo tercero; los orificios genitales masculinos se abren sobre la membrana articular, en el ángulo póstero-interno del coxopodito del pereiópodo quinto. En la hembra la región externa de los últimos somitos se modifica para retener los espermatóforos; esta región recibe el nombre de *telicum* (Bate, 1888, p. v) o *télico*.

En el macho el espacio esternal es liso, salvo un pequeño tubérculo central acompañado de dos lóbulos laterales también poco pronunciados, sobre el somito XIII. En el somito siguiente se abren los orificios genitales.

En la hembra las modificaciones son mucho más pronunciadas. Sobre el somito XII los coxopoditos llevan los orificios sexuales femeninos, que se aproximan casi hasta tocarse sobre la línea media. En el somito XIII se destaca un tubérculo mediano que se abre en forma de campana amplia que se vuelca sobre el somito siguiente. En el somito XIV dos tubérculos grandes y largos dispuestos oblicuamente se juntan hacia adelante y parecen penetrar parcialmente en la abertura campaniforme del somito anterior.

Otra diferencia sexual muy pronunciada es el aparato de retención que los machos presentan en la porción proximal de la rama interna de las anténulas.

En valores absolutos, las hembras alcanzan siempre una longitud mayor que los machos. En estos últimos el abdomen es proporcionalmente un poco más largo que en las primeras.

En los machos, además, el rostro es siempre más corto que el céfalotórax o a lo sumo, en pocos casos, igual; en cambio en las hembras el rostro es frecuentemente más largo que el céfalotórax; pero las hay con rostro mucho más corto y esta fluctuación, con toda la gama de valores intermedios, alcanza gran amplitud, oscilando entre valores realmente notables: 0,22 y 0,38 de la longitud total.

En cuanto a la longitud de los pereiópodos — contrariamente a lo que se observa en el langostín — no se puede hablar, como ya dijimos, de diferencias sexuales.

VI. — BIBLIOGRAFIA

(TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO)

1902, ALCOCK, A. — *A Naturalist in Indian Seas.* London.

1877, BATE, C. SPENCE. — *Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sc. for 1876.* London.

1888, BATE, C. SPENCE. — *Rep. Crustacea Macrura dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876.* Edinburgh.

1926, BORRADAILE, L. A. — *Notes upon Crustacean limbs.* « Ann. Mag. N. Hist. ». London (9), 17.

1935, BORRADAILE, L. A. — *Crustacea* in BORRADAILE AND POTTS, *The Invertebrata.* Cambridge (2ª edic.).

1908, BOUVIER, E. L. — *Crustacés Décapodes (Pénéidés).* « Res. Campagn. Scient ». Mónaco, XXXIII.

1936, BURKENROAD, M. — « Bull. Bingham Oceanogr. Coll ». V (2). New Haven, Conn.

1909, CALMAN, W. T. — *Crustacea* in RAY LANKESTER, *Treatise on Zoology,* London.

1905, COUTIÈRE, H. — *Sur quelques points de la morphologie des Schizopodes.* « C. R. Ac. Sc. », CXLI. Paris.

1914, COUTIÈRE, H. — *Sur les « tubercules oculaires » des Crustacés podophtalmes.* « C. R. Ac. Sc. », CLVIII. Paris.

1919, COUTIÈRE, H. — *Sur la morphologie du membre des Crustacés.* « C. R. Ac. Sc. », CLXVIII. Paris.

1933, FESQUET, A. E. J. — *Anotaciones para una monografía sobre el langostín (Pleoticus mülleri Bate).* Buenos Aires.

1936, FESQUET, A. E. J. — *Breves apuntes sobre la constitución y descripción de los apéndices del langostín.* « Rev. C. Est. Cienc. Nat. », I, 61-70. Buenos Aires.

1893, HANSEN, H. J. — *Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundthiele bei Crustacen und Insecten.* « Zool. Anz. », XVI, Leipzig. (Traducido al inglés en « Ann. Mag. Nat. Hist » (6), XII, 1893).

1925, HANSEN, H. J. — *Studies on Arthropoda, II.* Copenhagen.

1930, HANSEN, H. J. — *Studies on Arthropoda, III.* Copenhagen.

1901, MOREIRA, C. — *Crustaceos do Brazil,* « Arch. Mus. Nac. », XI. Río de Janeiro.

1938, RAMADAN, M. — *On the structure of the ocular peduncles in deep and shallow-water forms of the Penaeidae.* « John Murray Exp. Sc. Rep. », V, nº 5. App. II. London.

1914, STEBBING, TH. R. R. — *South African Crustacea* (Part VII). « Ann. S. A. Mus. », XV.

« SCIENCE IN PROGRESS »
(BIBLIOGRAFÍA)

La Biblioteca de la *Sociedad Científica Argentina* ha recibido un interesante libro, donde bajo el título de « Science in Progress », se han recopilado algunos trabajos de carácter monográfico, debidos a diversos especialistas en las más variadas ramas de las ciencias físicas, químicas y biológicas.

Este volumen ha sido enviado por la « Yale University Press », viniendo acompañado de una atenta misiva de la « Fundación Hispánica », sección de la Biblioteca del Congreso de Wáshington, dedicada especialmente a procurar sean enviadas a las publicaciones y entidades científicas latino-americanas, ejemplares de los libros más importantes entre los que se editan en Norte América.

El de « Science in Progress », ha sido editado por la *Society of the Sigma Xi*, propulsora de investigaciones científicas y bajo cuyo auspicio se dieron a conocer en forma de conferencias, durante los años 1937 y 1938 los diez trabajos integrantes del volumen. Nos reservamos para otra ocasión próxima, comentarlos detalladamente limitándonos ahora a enumerar los títulos y autores.

Nuevos y viejos átomos, por E. O. LAURENCE, de la Universidad de Berkeley, California.

La separación de los isotopos, y sus aplicaciones en Química y Biología, por HAROLD C. UREY, de la Universidad de Columbia, New York.

Recientes progresos en el estudio de los virus, por W. M. STANLEY, del Rockefeller Institut de Princeton, Nueva Jersey.

Nuevas opiniones acerca de los virus, como causantes de enfermedades, por L. O. KUNKEL, del Rokefeller Institut.

Vitaminas y hormonas, por KARL E. MASON, de la Vanderbilt University de Nashville, Tennessee.

Rol general de la Thiamin, por R. R. WILLIAMS, de los Bell Telephone Laboratories, New York.

Las secreciones internas en la reproducción, por EDGAR ALLEN, de la Yale University, New Haven, Connecticut.

Estructura de los cromosonas y su aplicación en la dietética, por T. S. PAYNTER, de la Universidad de Texas.

Potencial eléctrico del cuerpo humano, por E. NEWTON HARVEY, de la Universidad de Princeton.

Metabolismo animal: de la mosca al elefante, por F. G. BENEDIT, del Carnegie Nutrition Laboratory de Boston.

RAPIDEZ CONSTRUCTIVA

Un cemento portland que contenga una gran proporción de trisilicatos, tiene la propiedad de desarrollar una mayor resistencia inicial. El cemento portland 'INCOR' debe su alta resistencia inicial al predominio absoluto de los trisilicatos y a la extrema finura de su molienda, lo cual produce una más activa combinación con el agua del empaste, acelerando el proceso de endurecimiento y resistencia del hormigón. Empleando cemento 'INCOR' se reduce considerablemente el tiempo de construcción de la obra con el consiguiente beneficio para el profesional y para el propietario.

'INCOR'

El cemento argentino de endurecimiento rápido

el hormigón dura mas

CEMENTO SAN MARTIN PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO

CEMENTO PORTLAND "INCOR" ENDURECIMIENTO RAPIDO
INDUSTRIA ARGENTINA

COMPANIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio **Cristales**

Avda. Mitre 429 (piso 1°) - Avellaneda — Unión Telefónica 22-7941

EL COMERCIO

Compañía de Seguros a Prima Fija

MAIPU 53 - BUENOS AIRES - U. T. 34, DEFENSA 2181

Vida, Incendios, Automóviles, Marítimos, Cristales, Granizo, Riesgos Cinematográficos

Presidente: ERNESTO MIGNAQUY

DIRECTORES: Paul E. Foucher, Carlos A. Mignacco, Andrés Iribarne, Horacio F. Mignaquy, Gustavo C. Torres, Alfredo Rojas Sánchez, Pedro Etchegaray, José Gamba, Juan José Colombo Berra.

SINDICO: Antonio A. García Morales.
SINDICO SUPLENTE: Andrés Ronco.
GERENTE: E. P. Bordenave.

Pagos a asegurados hasta el 30/6/940.	$	41.786.450 m.l.
Capital y Reservas libres	$	6.770.692 m.l.
Reservas técnicas y matemáticas . . .	$	12.156.961 m.l.

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA

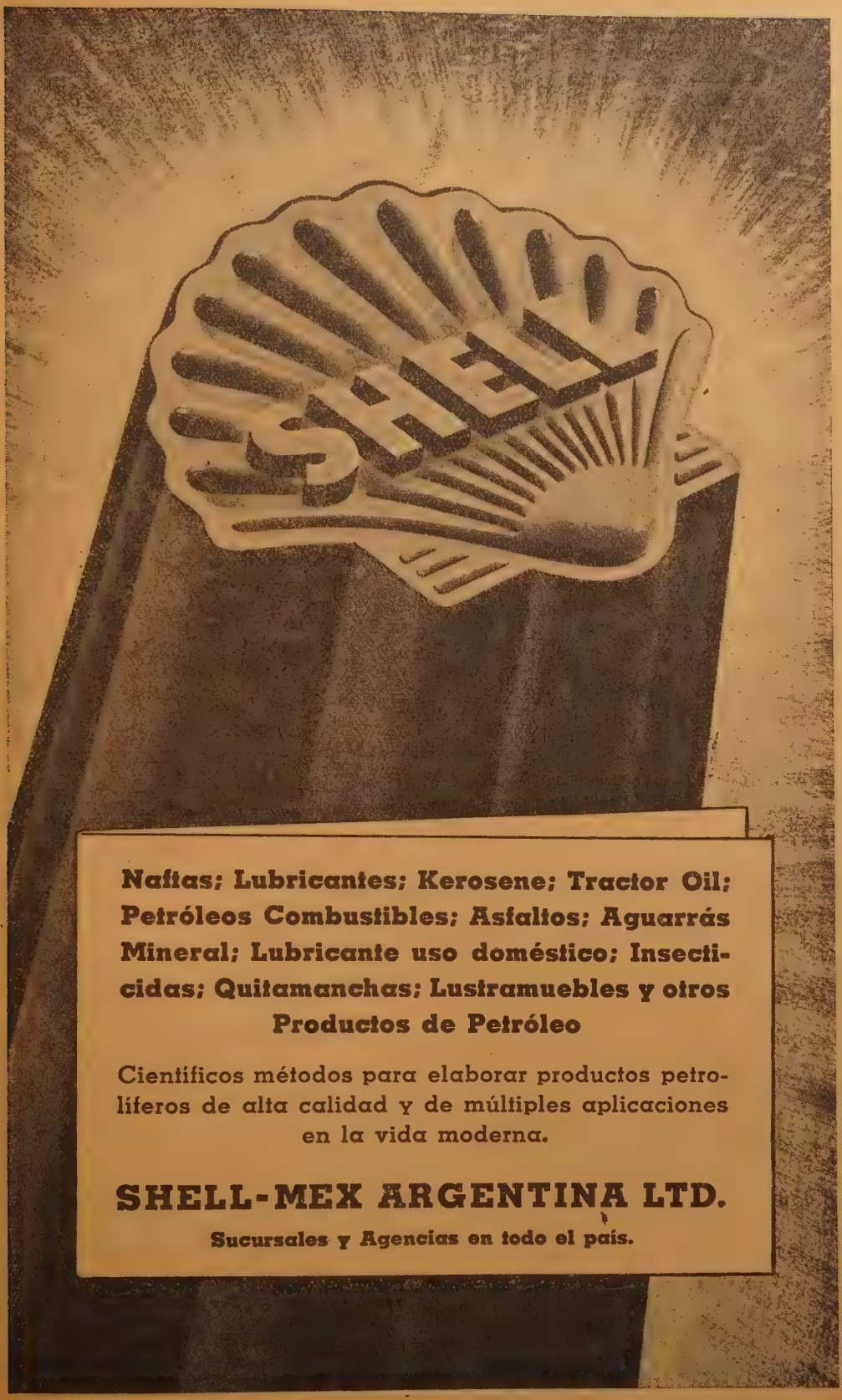
SUD AMERICA

CASA MATRIZ
Diag. Pte. Roque Sáenz Peña 530
BUENOS AIRES

Seguros de Vida en vigor:
$ 298.221.683 m/l.

Capital y Reservas:
$ 49.130.689 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:
$ 92.985.021 m/l.



Naftas; Lubricantes; Kerosene; Tractor Oil; Petróleos Combustibles; Asfaltos; Aguarrás Mineral; Lubricante uso doméstico; Insecticidas; Quitamanchas; Lustramuebles y otros Productos de Petróleo

Científicos métodos para elaborar productos petrolíferos de alta calidad y de múltiples aplicaciones en la vida moderna.

SHELL-MEX ARGENTINA LTD.

Sucursales y Agencias en todo el país.

HUGO STINNES LTDA.

SOCIEDAD ANONIMA COMERCIAL E INDUSTRIAL

25 de Mayo 145 H.St. Buenos Aires

U. T. 33 - 3944/49

SECCION TECNICA-INDUSTRIAL

Máquinas para la Construcción, Terminadoras de Caminos.
Excavadoras Universales - Trituradoras - Tractores.
Motores Diesel - Grupos Electrógenos - Bombas y Compresores.
Máquinas de Herramientas de Alta Precisión.
Maquinaria e Instalaciones Industriales en General.
Equipos y Estaciones Radiodifusoras "Lorenz"

SECCION HIERROS

Hierro Redondo, en Perfiles y Planchuelas.
Chapas - Alambres y Aceros en General.

CRISTALERIA

Magnin y Bolognini

M. y B. M. R.

Envases de Vidrio

Escritorio:
Caseros 3121
U. T. 61-0212

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

Emblema de CALIDAD CONSAGRADA

Cuando Vd. vea un producto con este monograma, puede estar seguro de que es lo mejor que produce la industria.
Este emblema identifica a la Compañía que cuenta con 400 hombres de ciencia en sus Laboratorios de Investigaciones.

En la marcha del progreso, la General Electric va a la vanguardia. Y mantiene la iniciativa para producir *científicamente* a menor costo, a fin de que más gente pueda disfrutar de los beneficios derivados de la electricidad.

GENERAL ELECTRIC
SOCIEDAD ANONIMA

Tucumán 117, Bs. Aires. Corrientes 732, Rosario

COLUMBIA

SOCIEDAD ANONIMA DE SEGUROS

Secciones habilitadas:

INCENDIO - AUTOMOVILES
ACCIDENTES - MARITIMOS
VIDA - CRISTALES

RIVADAVIA 409 BUENOS AIRES U. T. 33 - 8261 (Av.)

FABRICA DE CALES - MATERIALES DE CONSTRUCCION

O. GUGLIELMONI

IMPORTADOR

UNICO REPRESENTANTE EN BUENOS AIRES DE LA *Fábrica Cerámica "ALBERDI" S. A.*

Oficinas y Ventas:
Avda. DE MAYO 634
U. T. (34) 2792 y 2793

BUENOS AIRES

La Inmobiliaria

COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS GENERALES

Establecida en 1893

✦

VIDA — INCENDIO — GRANIZO — CRISTALES
ACCIDENTES DEL TRABAJO E INDIVIDUALES
MARITIMOS — FLUVIALES — AUTOMOVILES

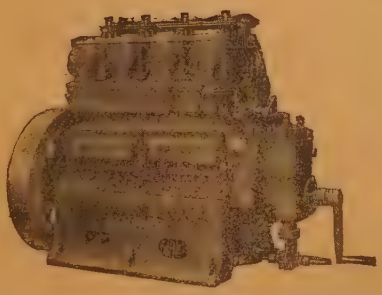
✦

SAN MARTIN 235 **Buenos Aires**

Banquero: Banco de Italia y Rio de la Plata

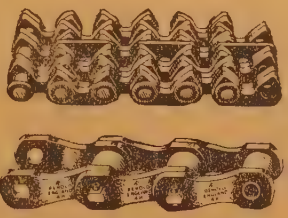
EXCAVADORAS "MARION"

Palas de Empuje - Baldes de Arrastre - Balde de Canjilones - Retro-Excavadoras - Gruas - Etc.
Accionadas a Nafta, Electricidad, Diesel, Diesel-Eléctricas, etc.
Desde $^{3}/_{4}$ de Yarda Cúbica.



MOTORES DIESEL "NATIONAL"

Especiales para Hormigoneras, Mezcladoras, Bombas, Locomotoras.
Grupos Electrógenos de 3 $^{1}/_{2}$ HP a 1500 HP

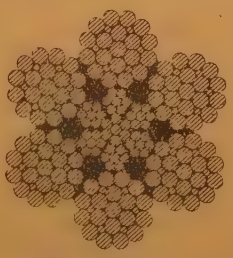


CADENA "RENOLD"

Especiales para Máquinas Excavadoras y Transmisiones en General.

FERODO
MARCA REGISTRADA

CINTAS PARA FRENOS - DISCOS PARA EMBRAGUES - SEGMENTOS PARA FRENOS - CINTA RADIAL PARA EMBRAGUES



CABLES "WRIGHTS"

Cables de Acero Especiales para Excavadoras, Gruas, etc.

UNICOS AGENTES

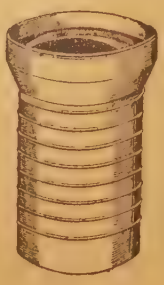
ANDERSON LEVANTI & CO., SOC. DE R. LTDA.

471 ALSINA 485 BUENOS AIRES

U. T. 33 (Avda.) 2044

ARIENTI & MAISTERRA

EMPRESA CONSTRUCTORA



Caños de hormigón armado para desagües pluviales.

Caños corrugados de concreto simple, aprobados por Obras Sanitarias de la Nación para obras domiciliarias.

Absoluta Impermeabilidad.

MARCA REGISTRADA

SI SU PROVEEDOR NO LOS TIENE PIDALOS A SUS FABRICANTES

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - U. T. (21) 0075 - BUENOS AIRES

CASA CERESITA

BUENOS AIRES
AZOPARDO 920
U. T. 33-5303

ROSARIO
E. ZEBALLOS 1087
U. T. 21212

CORDOBA
ENTRE RIOS 446
U. T. 6415

CERESITA LTDA. CHILE
Santiago de Chile
HUERFANOS 751

CERESITA DEL URUGUAY
Montevideo
JAIME CIBILS 2725

ES UN PRODUCTO DE FAMA MUNDIAL

asbesto · cemento
Eternit
INDUSTRIA ARGENTINA

Caños para canalización bajo presión.
Caños redondos, codos, ramales, curvas, etc.
Conductos cuadrados y rectangulares.
Chapas lisas y acanaladas.
Piezas moldeadas.

INTEC
INDUSTRIA ARGENTINA

Fieltros y techados preparados en rollos.
TECOFLEX. Tela de yute armada para aislaciones y membranas.
Emulsiones y pinturas asfálticas.

CELOTEX

Tablas de fibras de caña para cielo rasos, de 13 mm. de espesor.
UTILITY BOARD. En tablas de 8 mm. de espesor.
SUPERLITE. Tablas aislantes de alta eficiencia.
HARD BOARD. Tablas extra-duras.
STUDIO BOARD. Tablas para revestimientos.

ACOUSTI-CELOTEX

Material especial para tratamientos acústicos y reducción de ruidos.

FLEXCELL

Juntas de dilatación para pavimentos, losas de hormigón, etc.

C-X KENTILE

Pisos elegantes, silenciosos y durables, en múltiples colores.

RU-BER-OID

Techados y fieltros de lana y amianto.
Papeles aisladores.

GOODYEAR

Pisos de goma de reconocida calidad.

Distribuidores exclusivos.

CIA. SUD AMERICANA
Kreglinger Ltda. (S.A.)

DEPARTAMENTO MATERIALES
BELGRANO 836 — U. T. 33, Avenida 2001/8 — BUENOS AIRES

ESTABLECIMIENTO DE CANTERIA
GERMÁN BIANCO
SOC. DE RESP. LIMITADA
MARMOLES - GRANITOS - PIEDRAS
CANTERAS PROPIAS

JUAN J. ATENCIO 1690-98
LANUS OESTE, AVELLANEDA — U. T. 20, V. ALSINA 8390

TALLERES

MARI

SOC. DE RESP. LTDA. PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

Sucesores de ERNESTO MARI e Hijos - Fundador: ERNESTO MARI - Año 1886

U. T. 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:

Moledoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

COJINETES

SKF

PERU 545

BUENOS AIRES

O&K

VIA PORTATIL "KOPPEL" de 7, 8, 10 y 15 kg. armada y completa.
ZORRAS VOLCADORAS de 3/4, 1 y 1½ m³. de capacidad.
LOCOMOTORAS CON MOTOR DIESEL de 10, 20 y 22 HP. trocha 600 mm.
LOCOMOTORAS A VAPOR TROCHA 600 mm. de 25 y 50 HP.
RIELES DE ACERO PARA VIAS de 7, 8, 9, 10, 12, 15, 27, 37 y 40 kg/mt.
EXCAVADORAS DIESEL.
APLANADORAS DIESEL.

ACCESORIOS Y REPUESTOS.

ORENSTEIN & KOPPEL S. A.

SAN MARTIN 66 BUENOS AIRES

S. A. ANTONIO BERNARDELLO LTDA.

GRANDES TALLERES METALURGICOS

2740 SAN MARTIN 2798

U. T. 80495 - ROSARIO

FIRMES como la ROCA

PARA TODAS

SUS FUNDACIONES

Y EN CUALQUIER TERRENO

PILOTES FRANKI ARGENTINA

S. de R. Ltda.

Administración:

Avda. Pte. ROQUE SAEZ PEÑA 788

U. T. 34 - Defensa 4811

BUENOS AIRES

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
Aguilar, Félix
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alvarez de Toledo, Belisario
Allende Lezama, Luciano P.
Anastasi, Camilo
Anchorena, Juan E.
André, Enrique de
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Aráoz Alfaro
Arce, Manuel J.
Arnaudo, Silvio J.
Avila Méndez, Delfín
Bado, Atilio A.
Bachmann, Ernesto
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Baliani, Luis M.
Bancalari, Agustín
Bandoni, Alfredo J.
Barabino Amadeo, S.
Bargna, Juan L.
Barral Souto, José
Barrancos, Leónidas A.
Becke, Alejandro von der
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi Lischetti, A.
Biggeri, Carlos
Blanchard, Everard E.
Blaquier, Juan
Blasco, José
Boaglio, Santiago
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bonello, Roberto
Bontempi, Luis
Bordas, Alejandro F.
Bordenave, Pablo E.
Borzi, Ana María
Bosch, Gonzalo
Bossio, Anecto J.
Bottaro, Juan C.
Bozzini, Luis (h.)
Briano, Juan A.
Buich, Raúl
Bula, Clotilde A.
Bunge, Juan C.
Buontempo, Guillermo
Burkart, Arturo
Busso, Eduardo B.
Butty, Enrique
Buzzo, Alfredo
Caillet Bois, Teodoro
Canale, Humberto
Capelli, Pedro F.
Capurro, Roberto H.
Carabelli, Juan José
Carbone, Esteban
Carbonell, José J.
Cárcova, Enrique de la
Carelli, Antonio
Carelli, Humberto H.
Caride Massini, Pedro
Carman, Ernesto
Carniglia, José
Casacuberta, Antonio
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Ceppi, Héctor
Clos, Enrique C.
Cock, Guillermo E.
Coni Bazán, F. A.
Curti, Orlando P.
Curutchet, Luis
Chanourdie, Enrique
Chizzini Melo, Aníbal F.
D'Ascoli, Lucio
Damianovich, Horacio
Dassen, Claro C.
Dasso, Ricardo L.
De Cesare, Elías A.
De Fina, Armando L.
Dellepiane, Luis J.
Dennler, Jorge
Deulofeu, Venancio
Díaz, Emilio C.
Díaz, Emilio L.
Dieulefait, Carlos E.
Doello-Jurado, Martín
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Durañona y Vedia, A.
Durrieu, Mauricio
Escudero, Antonio
Escudero, Pedro
Faré, Santo S.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández Long, S.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Fischer, Gustavo Juan
Flores, Emilio M.
Florit, Carlos J.
Fossa Mancini, E.
Franceschi, Alfredo
Fürnkorn, Divico A.
Gadda, Carlos Manuel
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gondolfi Herrero, Augusto
Gondolfo, José S.
Gascón, Alberto
Gaspar, Fernando L.
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Ghigliazza, Sebastián
Giagnoni, Bartolomé E.
Giannone, José
Gottschalk, Otto
Grieben, Arturo
Gutiérrez, Ricardo J.
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique
Herrera Vegas, M.
Herzer, Bernardo
Hickethier, Carlos F.
Hofmann, Herbert
Houssay, Bernardo A.
Hoyo, Arturo
Igartúa, Luis María
Irigoyen, ,Luis H.
Isetta, José
Ivanissevich, Ludovico
Jorge, José M.
Jakob, Cristofredo
Kervor, Juan B.
King, Diarmid O.
Kinkelin Pelletán, Eugenio de
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Knoche, Walter
Kraglievich, Nicolás T.
Krapf, Eduardo
Labarthe, Julio
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Laporte, Luis B.
Larco, Esteban
Lasso, Alfredo F.
Latzina, Eduardo
Leguizamón Pondal, Martiniano
Ligniéres, Roberto
Lizer y Trelles, C. A.
Lombardi, Alberto
López Sommaschini, Antonio J.
Loyarte, Ramón G.
Lugones, Arturo M.
Llauró, José
Magnin, Jorge
Mainini, Carlos
Mallol, Emilio
Mamberto, Benito
Manera, Edmundo
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B.
Martignone, Eduardo
Martini, Ardoino
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Méndez, Julio
Meoli, Gabriel
Meoli, Humberto
Mercau, Agustín
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A.
Micheletti, José A.
Molfino, José F.
Molina Carranza, L.
Molle, Clotilde C.
Montes, Vicente E.
Moraguez Bernat, Jaime
Moreno, Evaristo V.
Mouchet, Enrique
Muratti, Natalio
Nágera, Juan José
Natale, Alfredo
Natale, Ernesto
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Nielsen, Juan
Ogloblin, Alejandro
Oliveri, Alfredo E.
Ortiz, Aníbal A.
Ortiz de Rosas, Jorge
Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J.
Páez, José María
Page, Franklin Nelson
Paitoví, y Oliveras A.
Paquet, Carlos
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Pastore, Franco
Paz Anchorena, José M.
Pérez Hernández, A.
Pérez Martínez, Aníbal
Perrone, Cayetano
Pestalardo, Agustín
Pini, Aldo G.
Pistarelli, Julio A.
Plá, Cortés
Platz, Hubert
Posadas, Carlos
Quinos, José Luis
Quinterno, Bruno F.
Quiroga, Pedro R.
Raimondi, Alejandro
Raffo, Bartolomé M.
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Ratto, Héctor R.
Rebuelto, Antonio
Rebuelto, Emilio
Reece, William Asher
Repetto, Blas Angel
Repossini, José
Rissotto, Atilio A.
Ringuelet, Emilio J.
Robles, Angel A.
Rodríguez Aravena, S.
Rodríguez, Miguel
Roffo, Angel H.
Roffo, Juan
Roldán, Raimundo

Coria, Pedro E.
Cortelezzi, Juana
Crespi Gherzi, Rodolfo A.
Christmann, Federico E.
Daló, Héctor R.
Ferrari, Obdulio J. F.
Gascón, Jorge
Gershánik, Simón
Giovambattista, Humberto
Inda, Carmen
Landolfi, José María
Lisarán, Fernando
Lockart, Carlos E
Loedel Palumbo, Enrique
Mac Donagh, Emiliano J.
Magliano, Hilario
Márquez, Aníbal R.
Marmonti, Angel
Massimino, Blas
Méndez, José D.
Nico, Raúl
Oliva, Virgilio
Paternosto, Pedro G.
Pera, Tomás Carlos
Platzceck, Ricardo P.
Romano Yalour, JuanG.
Sabato, Juan
Sáez, Francisco A.
Sagastume, Carlos A.
Sagastume Berra, A. E.
Scheggia, Eduardo R.
Teobaldo, Carlos
Trejo, César A.
Ucha Udabe, Manuel
Vucetich, Danilo C.
Wilkens, Alejandro

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing. Arturo M. Guzmán; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Félix Cernuschi; Vocales: Dr. José Würschmidt, Dr. Alejandro Terracini, Dr. O. Rodolfo Pepe, Dr. Dacio Deza Cenget.

SOCIOS ACTIVOS

Altieri, Radamés A.
Blaisten, Raúl J.
Bóggiatto, Dante E.
Cernuschi, Félix
Cetrángolo, Guillermo
Conceiçao de la Cruz, Alfonso
Cuenya, Carlos (h.)
Deza Cenget, Dacio
Escalante, Dardo A.
Fonio, Osvaldo A.
Frondizi, Risieri
Greve, Walther
Guzmán, Arturo M.
Hernando Balmori, Clemente
Herrera, Félix E.
Ibáñez, Adolfo P.
Jung, Walter
Lázaro, Juan F. de
Manoff, Isaac
Novillo, Napoleón R.
Peirano, Abel A.
Peña Guzmán, Solano
Pepe, O. Rodolfo
Pizzorno, Luis N.
Robín, Maximiliano V.
Rodríguez Marquina, Elio
Rohmeder, Guillermo
Saleme, Ernesto M.
Sánchez Reulet, Aníbal
Schegg, Alfredo
Soria Bravo, Custodio
Sorol, Rafael V.
Storni, Julio S.
Terracini, Alejandro
Treves, Renato
Uslenghi, Alejandro S.
Verna, Luis C.
Virla, Eugenio F.
Würschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar y Santillán, R.	México
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño, Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Bodenbender, Guillermo	Córdoba
Bolívar, Ignacio	Madrid
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)
Borel, Emile	París
Bragg, William Henry	Londres
Bruch, Carlos	Olivos (Bs. As.)
Cabrera, Blás	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Carabajal, Melitón M.	Lima
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel, Edmundo	Lima
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
González del Riego, Felipe	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.
Greve, Germán	Santiago (Ch.)
Guinter, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Haurian, Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Langevin, Paul	París
Levi, Beppo	Rosario
Levi Civita, Tulio	Roma
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Montel, Paul	París
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Rowe, Leo S.	Wáshington
Tello, Julio C.	Lima
Terracini, Alejandro	Tucumán
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona
Volterra, Vito	Roma